गंगा पुस्तकमाला का चौथा पुष्प

भूकंप

[हिंदी में अपने ढंग का पहला ग्रंथ]

प्रणेता

रामचंद्र वर्मा

सहकारी संपादक, हिंदी-शब्द-सागर

भूकंपादिक उपद्रवों को देखकर
अचरजमय है हमें जगत सब दीखता।

प्रकाशक

गंगा-पुस्तकमाला-कार्यालय

२९-३०, अमीनाबाद-पार्क

लखनऊ

द्वितीयावृत्ति

सजिल्द ३।≈)] १९८० [सादी १)

प्रकाशक
श्रीछोटेलाल भार्गव बी० एस्-सी०, एल्-एल्० बी
गंगा-पुस्तकमाला-कार्यालय
लखनऊ



मुद्रक
श्रीकेसरीदास सेठ
नवलकिशोर-प्रेस
लखनऊ

निवेदन

भूकप क्या है, वह क्यों और कैसे आता है, जल और स्थल आदि पर उसका क्या प्रभाव पड़ता है, इत्यादि भूकप-सबधी अनेक ऐसे प्रश्न हैं, जिनका उत्तर जानने की उत्कठा बहुत-से लोगों को हो सकती है। इन प्रश्नों के उत्तर केवल जानने योग्य ही नहीं हैं, बल्कि बहुत ही मनोरजक और उपयोगी भी हैं, और उन्हीं का सीधे और सरल ढग से इस पुस्तक में सग्रह किया गया है।

भूकप-शास्त्र वास्तव मे भूगर्भ-शास्त्र का एक अग है। हिंदी-भाषा में जिस प्रकार अन्यान्य विज्ञान तथा शास्त्र-सबधी पुस्तकों का अभाव है, उसी प्रकार भूगर्भ-शास्त्र-सबधी पुस्तकों का भी। विज्ञान और शास्त्र-सबधी अच्छी पुस्तकें वे ही लोग लिख सकते हैं, जिन्होंने उसका पूरा और नियमित अध्ययन किया हो। भारत में भूगर्भ-शास्त्र आदि के अनेक पडित वर्तमान हैं, पर बेचारी हिंदी की ओर अभी तक उन लोगों की कृपा-दृष्टि नहीं हुई, और इसी से अभी हिंदी में वैज्ञानिक ग्रथों का बहुत बड़ा अभाव है। यदि इस दृष्टि से देखा जाय, तो मेरी यह क्षुद्र पुस्तक उस अभाव की किसी प्रकार की पूर्ति करने में समर्थ नहीं

हो सकती, क्योंकि न तो मुझे भूकंप या भूगर्भ-शास्त्र का कोई विशेष ज्ञान है, और न मैंने यह पुस्तक वैज्ञानिक दृष्टि से लिखी ही है। अपना कुतूहल शांत करने के लिये प्राय डेढ़ वर्ष तक अवकाश के समय अँगरेज़ी के Earthquake by Dutton, Earthquake (फ्रांसीसी भाषा से Pisman द्वारा अनुवादित) और Earthquakes and other Earth Movements by Milne आदि कई ग्रंथों का मैंने अध्ययन किया था। इसी अध्ययन के फल-स्वरूप मुझे भूकंप-संबंधी जिन मोटी-मोटी बातों का ज्ञान हुआ, उन्हें मैंने अपनी बुद्धि के अनुसार इस ग्रंथ में एकत्र कर दिया, और इस आशा से उसे प्रकाशित भी करा दिया है कि जब तक भूगर्भ-शास्त्र के कोई भारी पंडित या विद्वान् सज्जन इस विषय की हिंदी में कोई पुस्तक न लिखें, तब तक हिंदी-प्रेमी इसी से अपना मनोरंजन और कुतूहल की शांति करेंगे। इस आशा की पूर्ति ही मेरे परिश्रम का उचित पुरस्कार होगी।

काशी, नागपंचमी, सं० १९७९

निवेदक—
रामचंद्र वर्मा

गंगा-पुस्तकमाला

हमारे यहाँ से इस नाम की एक ग्रंथमाला निकल रही है। हिंदी-संसार के दिग्गज विद्वानों तथा सुप्रसिद्ध समालोचकों ने इसकी ख़ूब प्रशंसा की है। भाषा, भाव, संशोधन, संपादन, टाइप, काग़ज़, सुंदरता, छपाई-सफ़ाई और जिल्दबंदी आदि सभी बातों में इसकी प्रसिद्धि हो चुकी है। वर्तमान पुस्तक-मालाओं में इसका प्रचार भी सबसे अधिक है। थोड़े ही समय में इसके अधिकांश ग्रंथों के ३-३, ४-४ संस्करण हो चुके हैं। इसके स्थायी ग्राहकों को सब ग्रंथ पौने मूल्य में दिए जाते हैं। स्थायी ग्राहक बनने के लिये प्रवेश-फ़ी केवल ॥) देनी पड़ती है। माला की प्रकाशित पुस्तकों में से कुछ उत्कृष्ट पुस्तकें ये हैं—

देव और विहारी—पं० कृष्णविहारी मिश्र बी०ए० लिखित। शृंगार-रस के श्रेष्ठ कवि देव और विहारी की समालोचना, तुलनात्मक रूप से, इस ग्रंथ में की गई है। जो लोग व्रजभाषा-काव्य की सर्वोत्कृष्टता के क़ायल नहीं, वे यदि इसे पढ़ें, तो उनकी आँखें खुल जायँ और उनके हृदय में व्रजभाषा की महत्ता बैठ जाय। मूल्य १॥=)

प्रायश्चित्त-प्रहसन—बँगला के इसी नाम के प्रहसन के आधार पर इसे प० रूपनारायणजी ने लिखा है। बड़ा ही हास्य-रस पूर्ण प्रहसन है—पढ़कर हँसते हँसते पेट में बल पड़ने लगेंगे। देशी होकर भी विदेशी चाल चलने-वालों का इसमें खूब ही खासा खाका खींचा गया है। मूल्य ।)

मूर्ख-मंडली—बँगला के सर्वश्रेष्ठ नाटककार श्रीयुत द्विजेंद्रलाल राय एम०ए०के सुप्रसिद्ध प्रहसन "त्र्यहस्पर्श" के आधार पर, हिंदी रंग-मंच पर खेले जाने के योग्य बनाने के अभिप्राय से बहुत कुछ फेर-फार करके माधुरी-संपादक सुकवि प० रूपनारायण पांडेय कविरत्न ने इसे लिखा है। इसे पढ़कर हँसते-हँसते आप लोट-पोट हो जाइएगा। मूल्य ॥=) सजिल्द १)

आत्मार्पण—एक ऐतिहासिक घटना के आधार पर सुकवि 'रसिकेंद्र'-रचित सुंदर खंड-काव्य। कविता बहुत ही ओजस्विनी, भावपूर्ण और हृदयग्राही है। इसका कुछ अंश 'सरस्वती' में निकल चुका था। मूल्य ।-)

पत्रांजलि—बँगला 'स्वामी-स्त्रीर-पत्र' का पंडित कात्यायनीदत्त त्रिवेदी द्वारा हिंदी-रूपांतर। हमारी राय है कि प्रत्येक पढ़ी-लिखी नव-विवाहिता स्त्री इस पुस्तक को अवश्य पढ़ें, और इसके अमृतमय उपदेशों से लाभ उठावें। मूल्य ॥)

मंजरी—अनुवादकर्ता हैं हिंदी के कवि-श्रेष्ठ पं० रूपनारायणजी पांडेय । सुप्रसिद्ध डॉक्टर सर रवींद्रनाथ ठाकुर आदि गल्प लेखकों की श्रेष्ठ, सरस और चमत्कार पूर्ण गल्पों का गुच्छा । सभी गल्पें बहुत ही उच्च कोटि की हैं । मूल्य १≡)

केशवचंद्रसेन—हिंदी के सुलेखक "एक भारतीय हृदय" द्वारा लिखित । बंगाल के सुप्रसिद्ध समाज-सुधारक, ब्राह्म-धर्म के धुरंधर प्रचारक केशव बाबू की जीवनी । हिंदी के पढ़ने में उपन्यास का-ऐसा मज़ा आता है । मूल्य १≡)

बंकिमचंद्र चटर्जी—पं० रूपनारायणजी पांडेय ने अनेक पुस्तकों और पत्रों से सामग्री इकट्ठा करके इस—भारत के सर्वश्रेष्ठ औपन्यासिक, साहित्य-सम्राट् स्वर्गीय बंकिम बाबू के जीवन चरित को लिखा है । हिंदी में इस समय इसके मुक़ाबले के बहुत कम जीवन-चरित निकलेंगे । मूल्य १≡)

पूर्व भारत—सुप्रसिद्ध लेखक मिश्रबंधु लिखित यह एक मौलिक नाटक है । इसमें पांडवों और कौरवों के झगड़े के आरंभ से लेकर पांडवों के अज्ञात-वास के अंत तक की कथा है । यह नाटक पढ़ने से महाभारत के उस युग का दृश्य आँखों के आगे उपस्थित हो जाता है । मूल्य ।॥≈), सजिल्द का १।)

इँगलैंड का इतिहास (प्रथम भाग)—इसके लेखक

श्रीयुत प्राणनाथजी विद्यालंकार एक सुप्रसिद्ध लेखक हैं। अनेक पुस्तकों की सहायता से विस्तार-पूर्वक यह इतिहास लिखा गया है। ऐतिहासिक ज्ञान के साथ ही उपन्यास पढ़ने का मज़ा आता है। मूल्य २), सजिल्द २॥)

नंदन-निकुंज—हिंदी के होनहार लेखक श्रीयुत चंडीप्रसादजी बी० ए० "हृदयेश"-लिखित यह ६ मौलिक, उत्कृष्ट, हृदय-ग्राही, सरस कहानियों का संग्रह है। पुस्तक एक बार उठाकर आदि से अंत तक पढ़े बिना छोड़ने को जी नहीं चाहता। मूल्य १।), जिल्ददार १॥=)

द्विजेंद्रलाल राय—सुप्रसिद्ध नाट्यकार स्वर्गीय डी० एल० राय एम० ए० को कौन नहीं जानता? उनके नाटकों के हिंदी-अनुवाद बहुत ही लोक-प्रिय हुए हैं। उन्हीं का यह संक्षिप्त, किंतु सर्वांग-पूर्ण, जीवन-चरित है। मूल्य ।)

सम्राट् चंद्रगुप्त—इस पुस्तक के लेखक लक्ष्मण-संपादक पं० बालमुकुंद वाजपेयी हैं। भारत के प्रथम ऐतिहासिक सम्राट् की यह संक्षिप्त, किंतु सर्वांग पूर्ण जीवनी बड़ी खोज के साथ लिखी गई है। यह पुस्तक इतिहास-प्रेमियों के पढ़ने की चीज़ है। मूल्य ।)

बहता हुआ फूल—अनुवादक, पं० रूपनारायण पांडेय। श्रीयुत चारुचंद्र बंद्योपाध्याय के "स्रोतेर फूल" नाम के श्रेष्ठ बँगला-उपन्यास का यह हिंदी-अनुवाद है। चरित्र-चित्रण जिस सुंदरता के साथ किया गया है, उसे

देखकर आप मुग्ध हुए बिना नहीं रह सकेंगे। उपन्यास इतना रोचक और शिक्षा-प्रद है कि एक बार हाथ में लेने पर पुन समाप्त किए बिना छोड़ने को जी नहीं चाहता। लगभग २०० पृष्ठ के बड़े पोथे का मूल्य केवल २)

भारत की विदुषी नारियाँ—स्त्रियों के कोमल हृदय पर सती तथा पतिव्रता नारियों के जीवन चरित्र पढ़ने से जो प्रभाव पड़ सकता है, वह अन्य पुस्तकों से नहीं हो सकता। इसमें वैदिक युग से लेकर वर्तमान युग तक की उर्वशी, मैत्रेयी, गार्गी, देवहूति, मदालसा, आत्रेयी, लीलावती, विद्या, विदुला, मीराबाई आदि-आदि कोई ४० उन पतिव्रता नारियों के जीवन चरित्र लिखे गए हैं, जो आजकल देवी-स्वरूप मानी जाती हैं और जिनका परिचय पाकर स्त्रियाँ अपना जातीय गौरव प्राप्त कर सकती है। मूल्य ॥)

भारत-गीत—लेखक, कवि-सम्राट् प० श्रीधर पाठक। पाठकजी हिंदी-कवियों के आचार्य माने जाते हैं। आपने समय-समय पर देश-सबधी जो उपयोगी और उत्तम कविताएँ लिखी और पत्रों में प्रकाशित कराई हैं, उन्हीं का यह नयनाभिराम बड़ा सग्रह है। मूल्य ॥=)

उद्यान—लेखक, प० शकरराव जोशी एग्रीकल्चर-ऑफ़िसर। इस पुस्तक में फल फूल के वृक्षों, बेलों और बहारदार घासों के लगाने की विस्तृत विधि लिखी गई

है। खाद, पेवंद, क़लम, बीज, सिंचाई, बाग की सजावट आदि विषय सरल भाषा में इस खूबी के साथ समझाए गए हैं कि साधारण मनुष्य भी बिना किसी माली की सहायता के बागबानी के सब काम कर सकता है। पृष्ठ-संख्या २०४ और चित्र-संख्या २० पर मूल्य सिर्फ़ ॥।=)



भूकंप

विषय-प्रवेश

पृथ्वी तल पर अनेक प्रकार के प्राकृतिक उपद्रव हुआ करते हैं। कभी बिजली चमकती और गिरती है, कभी बादल गरजते हैं, कभी भारी तूफ़ान आता है, कभी नदियों में भीषण बाढ़ आती है और कभी ज्वालामुखी पर्वत में से भयंकर अग्निवर्षा होती है। अधिकांश अवसरों पर इन सब उपद्रवों से मनुष्य अपनी रक्षा कर लेता है। गुफाओं आदि में घुसकर या मकानों पर विद्युत् ग्राहक तार लगाकर लोग बिजली से बच सकते हैं, बंदरगाहों में जहाज़ों की तूफ़ान से रक्षा होती है और ऊँचे स्थानों पर जाकर लोग बाढ़ तथा ज्वालामुखी के प्रकोप से रक्षित रह सकते हैं। प्रकृति-विज्ञान के पंडित सुरक्षित स्थान पर रहकर इन सब उपद्रवों का भली भाँति और शांतिपूर्वक निरीक्षण भी कर सकते हैं। पर जिस प्राकृतिक उपद्रव का हम वर्णन करते हैं उससे न तो रक्षित

है और न शांति तथा धैर्यपूर्वक उसका निरीक्षण ही हो सकता है। उसका आरंभ बिलकुल अचानक, स्वरूप बडा ही भीषण और प्रभाव महा नाशक होता है। यह प्राकृतिक उपद्रव भूकंप या भूडोल है जिसके कारण इतनी बड़ी पृथ्वी सिर्फ काँपने ही नहीं बल्कि कभी कभी झूले की तरह झूलने भी लगती है, सैंकड़ों हज़ारों मकान गिर पडते हैं, अनगिनती आदमी दब मरते है, पृथ्वी में बडी बडी दरारें हो जाती है, नदियाँ अपना मार्ग बदल देती है, समुद्र का पानी बाँसो उछलने लगता है और उसमें नए टापू निकल आते हैं और जल की जगह स्थल और स्थल की जगह जल हो जाता है। यह भूकंप हमारे सामने क्षण भर में महा प्रलय का भीषण दृश्य उपस्थित कर देता है।

पृथ्वी को हम जन्म से बहुत ही दृढ़ और स्थावर समझते है और उसकी अचलता का हमें पूरा पूरा विश्वास होता है। पर जब वही अचल और स्थावर पृथ्वी ज़ोरों से हिलने लगती है तब हमारा जन्म भर का सारा ज्ञान और अनुभव मानों क्षण भर में नष्ट हो जाता है। कोई अज्ञात शक्ति अचानक आकर प्रकट हो जाती है और बिलकुल उन्मत्त होकर अपना नाशक कार्य आरंभ कर देती है। लोगों के होश हवास गुम हो जाते है, उनकी कोई अक़्ल काम नहीं करती, यहाँ तक

कि पशु पक्षी भी बुरी तरह घबरा जाते है । कैरेकेस नगर के भीषण भूकप के उपरात बहुत से लोग कुछ कुछ पागल हो गए थे । एलजीरिया के सन् १८९६ वाले भूकप के समय बहुत से वाचाल मनुष्य गूँगे हो गए थे और रोमा के १८९५ वाले भूकप के समय बहुत से लोगो का गठिया रोग आप से आप और अचानक अच्छा हो गया था। साधारणत सभी पशु भूकप के समय एक दूसरे के साथ सटकर काँपने और कुत्ते ज़ोर ज़ोर से भूँकने लगते हैं। एक अवसर पर बड़े बड़े भीषण मगर साधारण छिपकली की तरह शात और निरुपद्रवी हो गए थे और पानी में से निकलकर बेतहाशा जगल की तरफ़ भागने लग गए थे। एक और अवसर पर पक्षी देश छोड़कर विदेश की ओर उड़ गए थे और एक बार एक भूकप के उपरात कोयलों तथा दूसरे गानेवाले पक्षियों के मुँह से एक सप्ताह तक एक भी शब्द न निकला था !

अब ज़रा इसकी नाशकता का हाल सुनिए। भूकप के कारण जितने थोड़े समय में जितनी अधिक प्राण-हानि होती है उतने थोड़े समय मे उतनी अधिक प्राण हानि और किसी उपद्रव या दैवी कोप के कारण नहीं होती । अर्जेंटाइन रिपब्लिक की राजधानी मेंडोज़ा के सारे मकान एक मिनट में गिरकर ढेर हो गए थे जिनके नीचे १६,००० आदमी दब मरे थे। बीस सेकंड में कैरेकेस

नगर के १७,००० आदमी मकानों के गिरने से मर गए थे। १६६३ में सिसली में एक भूकंप के कारण पचास नगर और गाँव नष्ट हुए थे और १७८३ में कैलेब्रिया में तीन सौ नगर और गाँव ढह गए थे। इन दोनों भूकंपों में अस्सी अस्सी हज़ार आदमी मरे थे। रायोबाँबा के ४ फरवरी १७९७ वाले भूकम्प ने १,२०,००० आदमियों के प्राण लिए थे। जिस पहले भीषण धक्के ने सन् १७५५ में लिसबन नगर के ६०,००० आदमियों को मृत्यु-मुख में पहुँचाया था वह केवल पाँच सेकेंड ठहरा था। सन् ५२६ में इटली तथा एंटियाक में दो भीषण भूकंप आए थे। उस समय कुछ ही सेकेंडों में इटली में १,२०,००० और एंटियाक में २,००,००० आदमी मर गए थे। सन् ८९३ में भारतवर्ष में एक भूकंप आया था जिसमें थोड़े ही समय में दो लाख आदमी मर गए थे। १५०५ में एक भूकम्प के कारण प्राय सारा क़ाबुल नष्ट हो गया था। १७०३ में जापान में जो भूकंप आया था उसके कारण अनेक नगर नष्ट हो गए थे, जिनमें से केवल एक जेडो नगर में दो लाख आदमी दब मरे थे।

कुछ लोग समझते होंगे कि भूकंप बहुत दिनों के अंतर पर और बहुत ही कम आता है और बहुत ही थोड़े समय तक रहता है। पर यह बात नहीं है। केवल सन् १८५० से १८५७ तक के सात वर्षों में ही समस्त संसार में ४,६२०

बार भूकंप आया था, इसमें से उत्तरीय गोलार्द्ध में १,८१० दिन और दक्षिणी गोलार्द्ध मे ६३७ दिन भूकंप हुआ था। कठिनता से कोई ऐसा दिन बीतता होगा जिस दिन ससार के किसी न किसी भाग में भूकंप न आता हो। बल्कि साल में छोटे मोटे सब मिलाकर भूकंप के हज़ारों धक्के हो जाते हैं। पृथ्वी-तल का कोई अंश ऐसा नहीं है जिसमें आज तक कम से कम दस पाच बार भूकंप न आया हो। और, अधिक से अधिक की तो बात ही न पूछिए, कई देशों मे तो प्राय नित्य ही और कभी कभी दिन में कई बार भूकंप आया करता है। दक्षिण अमेरिका के ईक्वेडर प्रांत में प्राय इतने अधिक भूकंप आया करते हैं कि वहाँ के निवासी अभ्यस्त हो जाने के कारण कभी उसकी तनिक भी चिंता नहीं करते। जिस प्रकार अच्छे नाविकों को मामूली लहरों में नाव के हिलने की कोई परवा नहीं होती उसी प्रकार उन लोगों को भूकंप की भी कोई परवा नहीं होती। पर इसका मुख्य कारण यह है कि वहाँ भूकंप बहुत हलका होता है और उससे कभी कोई उल्लेखनीय हानि नहीं होती। केवल सन् १८८२ में अमेरिका में छोटे छोटे भूकंपों के अतिरिक्त बहत्तर भीषण भूकंप आए थे। इटली और जापान में भी प्राय बहुत अधिक भूकंप आया करते हैं।

इसी प्रकार भूकंप ठहरता भी बहुत देर तक है। कहते हैं कि सन् ७४५ में एक बार ऐसा भूकंप आया था जिसमें

पृथ्वी प्राय साठ घंटे तक बराबर हिलती रही थी, और सन् ९७७ मे एक बार रह-रहकर लगातार दस महीने तक भूकप होता था। बीस से सत्तर दिनों तक तो अनेक बार और अनेक देशों में भूकप होता रहा है। सन् १८७९ मे सैनसालवेडर में दस दिन मे छ सौ बार भूकप आया था। पेरू देश के लीमा नगर मे सन् १७४६ मे चौबीस घंटे के अदर दो सौ बार भूकप आया था और सेंट-थामस टापू में तो सन् १८६६ में दस घंटे के अंदर २८३ बार पृथ्वी हिली थी। विद्वानों का मत है कि इस प्रकार बहुत ही थोडी थोडी देर पर रह रहकर जो भूकप आते हों वे चाहे घंटे भर तक रहें और चाहे वर्षों तक, पर उन सबको प्राय एक ही भूकप समझना चाहिए, क्योंकि उन सब भूकपों का मूल कारण पृथ्वी का एक ही आतरिक क्षोभ होता है। साथ ही यह बात भी ध्यान में रखने योग्य है कि जब किसी स्थान पर कोई भारी भूकप आता है तब उसके उपरात बहुत समय तक पृथ्वी रह-रहकर काँपा करती है। सन् १८४८ में न्यूज़ीलैंड मे एक बहुत बड़ा भूकप आया था। उस के उपरात वहाँ लगातार पाँच सप्ताहों तक भूकप आते रहे, और इसमें से अधिकाश समय मे प्रति दिन कम से कम एक हज़ार बार पृथ्वी हिलती थी। लिसबनवाले प्रसिद्ध भूकप के उपरात महीनों तक वहाँ छोटे छोटे भूकप आते थे।

कैलेब्रिया के प्रसिद्ध भूकंप के बाद वहाँ एक वर्ष तक तो बहुत अधिक और नौ वर्ष तक कुछ कम भूकंप आते रहे थे। इस प्रकार वहाँ दस वर्ष तक पृथ्वी शांत नहीं हुई थी। कभी कभी ऐसा भी होता है कि हलके भूकंप पहले आते हैं और भारी भूकंप पीछे। २८ मार्च १८५५ को ब्रोसा में जो भारी भूकंप आया था उससे महीने भर पहले से वहाँ बराबर हलके भूकंप आते थे। २८ फ़रवरीवाला भूकंप बहुत ही हलका था; पर ज्यों ज्यों दिन बीतने लगे त्यों त्यों उसका ज़ोर भी बढ़ता गया, और अंत में २८ मार्च को बहुत भारी भूकंप आया।

जिस प्रकार भूकंप दस पाँच सेकेंड से लेकर बरसों तक ठहरता है उसी प्रकार वह एकाध ज़िले से लेकर कई कई महाद्वीपों तक को हिला डालता है। सौ, दो सौ या हज़ार पाँच सौ मील तक के व्यापक भूकंप तो प्राय और सभी देशों में आया करते हैं। बड़े बड़े प्रांतों और देशों को हिला देना तो भूकंप के लिये कोई बड़ी बात ही नहीं है। इसकी व्याप्ति या विस्तृति के संबंध में और अधिक कुछ न कहकर हम केवल सन् १७५५ वाले लिसबन के भूकंप का ही थोड़ा सा वर्णन कर देना यथेष्ट समझते हैं। यों तो कहा जाता है कि संसार का कोई ऐसा अंश नहीं बचा जो इस भीषण भूकंप के समय कुछ न कुछ हिल, काँप या डगमगा न गया हो, तथापि पूर्ण रूप से यह भूकंप

सब मिलाकर ३,३०० मील लंबे और २,७०० मील चौड़े प्रदेश में अर्थात् सारी पृथ्वी के ग्यारहवें भाग में आया था। इस भूकंप ने केवल सारे योरप को ही अच्छी तरह नहीं हिला डाला था बल्कि अमेरिका और अफ्रिका के बहुत बड़े भाग को भी खूब कँपा दिया था। सारा स्पेन, पुर्तगाल, स्विज़रलेंड, इटली, फ्रांस, जर्मनी, नारवे, स्वीडन, इंग्लेंड, आयरलेंड, और अफ्रिका तथा अमेरिका का बहुत बड़ा भाग थोड़े समय के अंदर ही भीषण रूप से हिल गया था। सारे योरप के अनेक नगरों के मकान गिर पड़े थे और नदियों में बड़ी बड़ी लहरें उठने लगी थीं। स्विज़रलेंड में एक पहाड़ी पर नया सोता निकल आया था, एक नदी में बहुत बड़ी बाढ़ आई थी और मरव्नर झील का पानी प्राय पंद्रह हाथ नीचे उतर गया था जो तब से आज तक अपनी पूर्व स्थिति पर नहीं आया। प्रसिद्ध ज्वालामुखी विसुवियस जो उस समय आग उगल रहा था शांत हो गया और उसके अंदर होनेवाली भीषण गरज बंद हो गई। साथ ही जो धुआँ वह बाहर फेंक रहा था उसे वह उलटे अंदर की ओर खींचने लगा। जर्मनी के एक प्रांत के कई तप्तकुंडों का स्वच्छ पानी एक दम से गँदला हो गया और एक मिनट के लिये उन सब का बहाव भी रुक गया, और इस एक मिनट के बाद उनमें से बहुत

अधिक पानी रहने लगा जिससे आस पास के कसबों में बाढ़ आ गई। कुछ देर बाद उनका जल फिर स्वच्छ हो गया पर बढ़ा हुआ पानी आज तक कभी कम न हुआ। इसके अतिरिक्त परीक्षा करने पर यह भी मालूम हुआ कि उनके जल में अनेक खनिज पदार्थों की वृद्धि भी हो गई। सबसे बढ़कर विलक्षण बात इस भूकंप के समय यह हुई कि सारे योरप के दक्षिणी, पश्चिमी और यहाँ तक कि उत्तरी तट पर भी समुद्र की लहरें खूब ज़ोर ज़ोर से टक्कर मारने लगीं। अनेक स्थानों पर समुद्र का पानी आठ-दस फुट बढ़ गया। उसी अवसर पर अफ्रिका के तट के बहुत से नगर गिर पड़े। मराको की राजधानी के पास रेगिस्तान के बीच में दस हज़ार आदमियों की एक बस्ती थी जो पूरी की पूरी ज़मीन के अंदर समा गई। वहीं का एक पहाड़ भी फट गया जिसमें से कई दिनों तक लाल रंग का पानी निकलता रहा। एटलांटिक महासागर के बहुत से टापुओं में समुद्र का पानी दस दस हाथ चढ़ गया, एक छोटा टापू पानी में बिलकुल डूब गया और एक स्थान पर मकानों की छतों तक पानी पहुँच गया। और फिर थोड़ी देर बाद पानी घटने पर वहाँ के तट पर एक मील भूमि और निकल आई। बारबेडास के निकट समुद्र का पानी स्याही की तरह काला हो गया। ये सब उपद्रव और अनर्थ केवल एक भूकंप के कारण हुए थे।

[illegible] में प्राय [illegible] हुआ [illegible]
[illegible] में यह जानने की [illegible]
[illegible] हो सकता है कि [illegible] स्थित
[illegible] पूर्व चिह्न भी होते हैं या नहीं।
[illegible] आदि जानने के लिये
[illegible] गए हैं और मन
[illegible] निकल भी खुल गए हैं
[illegible] आनेवाले भूकंपों की
[illegible] सूचनाएँ प्राय ठीक भी
[illegible] इन यंत्रों का कहीं
[illegible] देशों में लोगों ने
[illegible] जिन्हें वे भूकंप की
[illegible] वासियों का विश्वास
[illegible] ऋतु-विपर्यय, ग्रहण, उल्का
[illegible] के दर्शन, भारी आँधी, सोतें
[illegible] आकाश में नए नए तारों [illegible]
[illegible] किसी होनेवाले [illegible]
[illegible] में योरप [illegible]
[illegible] सारे योरप [illegible]
[illegible]
से

उतनी ही कम या अधिक हुई थी । सन् १८५५ में स्विज़रलैंड मे भारी भूकप आने से पहले भी बहुत वृष्टि हुई थी । मध्य अमेरिका में जब जब भूकप आता है तब तब वहाँ प्राय खूब तेज़ आँधियाँ आती हैं । ४ नवबर १७६६ को वेनेज्वेला में भूकप आने से पहले भारी तूफान आया था और बादल खूब गरजे थे । १८६५ में सेंट थामस के टापूवाले भूकप के समय भी खूब बादल गरजे थे । इसी प्रकार और भी अनेक उदाहरण दिए जा सकते हैं, पर साथ ही यह भी कहना पड़ता है कि अधिकाश भूकप उसी समय आते हैं जब आसमान खूब साफ़ रहता है और वातावरण में पूरी शाति रहती है ।

दक्षिण अमेरिका तथा अन्य अनेक देशों में अब तक बहुत से लोग उल्का पात को भूकप का पूर्व-चिह्न समझते हैं । एक मिनट में जिस दिन मेंडोज़ा नगर भूकपके कारण नष्ट हो गया था उससे पहली सध्या को वहाँ के निवासियों ने पूरब से पश्चिम की ओर आकाश में नीले लाल रग की भारी उल्का गिरती हुई देखी थी। इस उल्का पात से वहाँ के निवासी बहुत ही भयभीत हो गए थे और उन्होंने समझ लिया था कि शीघ्र ही कोई भारी भूकप आनेवाला है । सन १७६६ में रायोंबा मे जो भीषण भूकप आया था उसके कुछ ही क्षण पहले टूटते हुए तारों की मानों झड़ी लग गई थी । १७६६ के

कुमानावाले भूकप के कुछ पहले भी पत्र उल्काएँ गिरी थीं। एक अवसर पर ईक्वेडर के कोटॅपॅक्सी नामक ज्वालामुखी पर्वत के ऊपर इतने अधिक तारे टूटे थे कि सारे पर्वत पर आग सी लगी हुई जान पड़ती थी। यह दशा प्राय एक घंटे तक थी। इसलिये बहुत से लोग भयभीत होकर मैदानों में निकल आए थे और आश्चर्ययुक्त दु ख से वह दृश्य देखने लगे थे (चित्र न० १)। उन्हें भारी भूकप की आशका हुई थी, पर सौभाग्यवश उस अवसर पर वहाँ भूकप नहीं आया।

यह भी कहा जाता है कि भूकप मे पहले सोतों का पानी या तो बिलकुल सूख जाता है और या बहुत कम हो जाता है। लिसबन मे भूकप आने से पहले वहाँ के सोते सूख गए थे और थोड़ी देर बाद फिर बहने लगे थे। जर्मनी के भी बहुत से प्रातों मे यह बात हुई थी। १८१८ में योरप के अनेक स्थानों मे कई बार भूकप हुआ था। उस वर्ष यद्यपि सारे योरप में अच्छी वर्षा हुई थी तथापि कई बड़ी बड़ी झीलो का पानी कई इंच घट गया था। सन् १८८३ वाले एशिया के भूकप के समय एक सोते का पानी बहुत मटमैला हो गया था और थोड़ी देर बाद फिर साफ हो गया था। कई सप्ताह बाद उसी सोते का पानी फिर एक बार गँदला हुआ था जिससे लोगों ने अनुमान किया था कि फिर भूकप आवेगा, पर सयोग

चित्र नगर ।



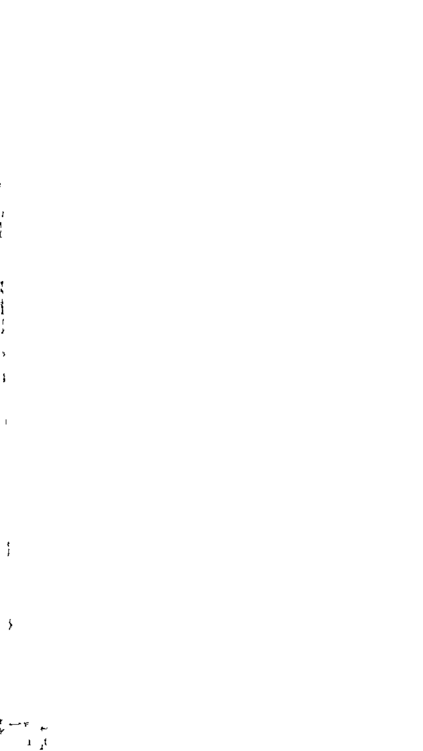
से इस बार भूकंप नहीं आया। भूकंप आने के समय प्राय झीलों, सोतों और कुओं आदि का पानी घटता या बढ़ता भी है और उसके रंग या स्वाद में भी परिवर्तन हो जाता है। सन् १८४३ में एशिया में एक पादरी ने और १८९१ में मेलफ़ी में कुछ लोगों ने पानी की रंगत देखकर पहले से ही भूकंप आने की सूचना दे दी थी। एक बार एक गहरे कुएँ का पानी पीकर ही एक आदमी ने बतला दिया था कि भूकंप आनेवाला है। सिसली टापू में एक स्थान पर एक बार भूकंप आने से पहले पानी में बहुत से भँवर पड़ने लग गए थे।

बहुत से पशुओं और पक्षियों आदि को भी भूकंप का पहले से ही ज्ञान हो जाता है। भूकंप आने से पहले पृथ्वी के अंदर एक प्रकार की गड़गड़ाहट और कुछ शब्द होता है। कदाचित् पशुओं आदि को यह शब्द पहले से ही और अधिक स्पष्ट सुनाई पड़ता है जिससे कि वे सचेत हो जाते हैं। छिपकलियाँ, साँप, चूहे आदि भूकंप से कुछ पहले बहुत ही भयभीत होकर बिल से बाहर निकल आते हैं और बदहवास होकर इधर-उधर दौड़ने लगते हैं। सन् १०५८ में नेपल्स में जो भूकंप आया था उससे थोड़ी देर पहले खेतों के ख़रगोश आदि भागकर समुद्र तट पर चले गए थे और बहुत सी मछलियाँ भी तट पर ही चली आईं

अंदर बहुत ज़ोर से गडगडाहट होती हुई सुनाई पडी थी (चित्र न० ७)। पर बहुत सी अवस्थाओं में तो प्राय. यही होता है कि न तो भूकंप से पहले और न भूकंप के उपरांत किसी प्रकार का कोई शब्द सुनाई पड़ता है । सारा विनाशक कार्य बहुत ही शांतिपूर्वक होता है । दो मिनट में भूकंप के कारण सारा रायोबैंबा नगर गिर पडा और उसके २,००,००० आदमी मर गए, और इस दुर्घटना के प्राय बीस मिनट बाद वहाँ से बहुत दूर के दो नगरों में गडगड़ाहट सुनाई पड़ी थी । भूकंप के साथ साथ होनेवाली गड़गडाहट बडी ही भीषण होती है । उसकी भीषणता का अनुमान सहज में नहीं हो सकता । भीषण भूकंप के समय लोगों का चित्त तो आप ही ठिकाने नहीं रहता, उस समय वे गड़गड़ाहट की भीषणता का क्या अनुमान करेंगे। पर जब वे भूकंप के उपरात उस पर विचार करते है तब वे समझ लेते है कि इसकी समता और किसी प्रकार की भीषण गड़गडाहट से हो ही नहीं सकती । बादल की गरज से यह गडगडाहट कहीं बढकर होती है । कभी कभी, और विशेषत भूकंप के पहले धक्के [illegible] कुछ ही पूर्व अंदर से बहुत लंबी [illegible] लेने भी सुनाई पड़ता, [illegible] इसी के पर फड़फड़ाने [illegible] तोप

चित्र नंबर २

[illegible]



पृथ्वी के नीचे की चट्टानों के टूटकर भीतर की ओर गिरने या तेज़ हवा के चलने के समय होनेवाली सनसनाहट या "हू हू" का सा शब्द भी सुनाई पड़ता है। विद्वानों ने निश्चित किया है कि पृथ्वी के अंदर प्राय जो कुछ कार्रवाई होती रहती है, उसी के कारण ये शब्द सुनाई पडते हे और उसी के कारण पृथ्वी भी हिलती है। पृथ्वी के अदर जो अनेक प्रकार के जलते हुए तरल पदार्थ हैं वे उसके ऊपरी तल या स्तर से टकराते हैं, पृथ्वी के भीतरी भाग मे बड़ी बडी चट्टानें फिसल या खिसककर अदर की ओर गिरती हैं जिनके कारण अनेक प्रकार के और दूसरे उपद्रव भी होते हैं। पृथ्वी के भीतरी भाग की झीलों और सोतों मे बाढ़ आती है और वहाँ की गुफाओं और दरारों आदि में भरी हुई गैसें बड़े ज़ोर से हवा की तरह इधर उधर बहती फिरती है जिनसे भीतरी भाग में भारी आँधियाँ आती हैं। पृथ्वी के अदर होनेवाली यही सब कार्रवाइयाँ है जिनके कारण ऊपर बतलाए हुए भिन्न भिन्न प्रकार के शब्द होते हे। बहुत नीचे खाली स्थानों में ये शब्द होते हैं और अपने ऊपर के चट्टानी स्तर से टकराकर वे शब्द उसी प्रकार गूँजते हैं जिस प्रकार हम लोगों की बात किसी गुंबद के अदर गूँजती है, और वही शब्द सुनकर उस चट्टानी स्तर के ऊपर निवास करनेवाले लोग भयभीत होते हैं।

भूकंप के समय और उससे कुछ पहले चुंबक की शक्ति भी नष्ट हो जाती है और पृथ्वी के ऊपर होनेवाले विद्युत् प्रवाह में भी बहुत कुछ बाधा पड़ती है। सन् १८५५ में जापान में एक बार भीषण भूकंप आया था जिसके कारण वहाँ के राजनगर टोकियो का बहुत बड़ा भाग बिलकुल नष्ट हो गया था। उस समय एक दूकान पर एक चुंबक रक्खा हुआ था जिसके साथ लोहे के कई पुराने काँटे चिपके हुए थे। भूकंप से प्राय दो घंटे पहले वे सब काँटे चुंबक को छोड़कर ज़मीन पर गिर पड़े। दूकानदार ने समझा कि चुंबक बहुत पुराना हो गया है, इसलिये उसकी चुंबक-शक्ति जाती रही है। लेकिन दो घंटे बाद भीषण भूकंप आया और उस भूकंप के उपरांत चुंबक में फिर पहले की तरह ही चुंबक-शक्ति आ गई। इसलिये उस दूकानदार ने एक प्रकार के यंत्र का भी निर्माण किया था जिसमें एक चुंबक-शलाका और एक काँटा था। इस यंत्र से वह आनेवाले भूकंप का पता लगाया करता था। भूकंप के समय प्राय दिग्दर्शक यंत्र भी खराब हो जाया करते हैं और कभी कभी तार द्वारा समाचार भेजने में भी बाधा पड़ती है। जिस प्रकार भूकंप और चुंबक-शक्ति का संबंध है, उसी प्रकार चुंबक-शक्ति और सूर्य के धब्बों का तथा भूकंप और सूर्य के धब्बों का भी, जैसा कि आगे के एक प्रकरण में दिखलाया जायगा, संबंध है। अर्थात् सूर्य के

धन्वे, भूकप और चुबक-शक्ति ये तीनों परस्पर बहुत कुछ सबद्ध हैं। पदार्थ विज्ञान के पाठकों को यह बतलाने की आवश्यकता नहीं होगी कि विद्युत् का निर्देश प्रभाव चुबक की सूई की दिशा पलट देता है, और इसी सिद्धांत पर विद्युच्छक्ति-मापक यत्र बनता है। आजकल अनेक बडे बड़े ऐसे यत्र बनते हैं जिनमे किसी आनेवाले भूकप की दिशा, गति और समय आदि की बहुत कुछ सूचना मिलती है और आए हुए भूकंप की दिशा, दूरी, गति और समय आदि का तो बहुत ही ठीक ठीक लेखा उनसे जाना जाता है। ये सब यत्र विद्युचुबक के सिद्धात पर ही बनते हैं और उनमें विद्युचुबक रहता भी है। लेकिन अभी तक इन यत्रों में इतनी उन्नति नहीं हुई कि जिसमे किसी आनेवाले भूकप की सब बातें ठीक उसी प्रकार और पूरी तरह से जानी जा सकें जिस प्रकार समुद्र के किनारे बन्दरगाहों में रक्खे हुए यत्रों से तूफान आदि का पहले ही और ठीक ठीक पता लग जाता है। इस त्रुटि की पूर्त्ति का प्रयत्न हो रहा है और आशा की जाती है कि शीघ्र ही ऐसे पूर्ण यत्र बन जायँगे जो पहले ही किसी आनेवाले भूकप के सबध की सब बातों का पूरा पूरा पता दे देंगे। इन यत्रों से लोगों को अपनी रक्षा का प्रबध करने में बहुत बडी सहायता मिलेगी। यदि दक्षिण अमेरिका में कोई भीषण भूकप आता है तो उसके कारण उत्पन्न होनेवाली भीषण समुद्री

लहरों से रक्षित रहने के लिये ऑस्ट्रेलिया या एशिया के पश्चिमी तट पर के जहाज़ों और निवासियों आदि को अठारह से पचीस घंटे तक पहले ही तार द्वारा सूचना मिल सकती है, पर स्वय दक्षिण अमेरिकावाले उसके नाशक प्रभाव से रक्षित नहीं रह सकते। पर जब ऐसे पूर्ण यंत्र बन जायँगे तब स्वय उन लोगों को भी घंटों पहले भूकंप के आने की सूचना मिल जाया करेगी और वे उससे रक्षित रहने के उपाय कर सकेंगे।

वैज्ञानिक-विवेचन

"भूकंप" शब्द का साधारण अर्थ है—"पृथ्वी का हिलना"। पर केवल इतने अर्थ से ही भूकंप का ठीक ठीक अनुमान नहीं किया जा सकता। भूकंप का ठीक ठीक अनुमान कराने के लिये उसकी तार्किक और वैज्ञानिक व्याख्या की आवश्यकता होगी। अनेक विद्वानों ने इस प्रकार की व्याख्या करने का पहले प्रयत्न किया था, पर सब से अधिक सफलता राबर्ट मेलेट नामक एक भूगर्भ शास्त्रवेत्ता को हुई। उसने भूकंप संबंधी बहुत सी बातों का अच्छी तरह विवेचन करके निश्चित किया था कि जब उद्वेग के किसी एक अथवा अधिक केंद्रों से ऊपर नीचे, अगल बगल, या किसी ओर को आकुंचक और प्रसारक तरंगें पृथ्वी की परिधि के किसी अंश में उठती हैं तब यदि वह अंश स्थल हुआ तो उसमें भूकंप आता है और यदि वह जल हुआ तो उसमें भारी लहरें आने लगती हैं। उद्वेग के केंद्रों से यहाँ उन स्थानों से अभिप्राय है जहाँ पृथ्वी के अंदर बड़ी बड़ी चट्टानें अंदर की ओर गिरती हैं, झीलों और सोतों में बाढ़ आती है, गुफाओं और दरारों आदि

भरी हुई गैसें आदि ज़ोर से निकलकर इधर-उधर फैलती है अथवा इसी प्रकार के और दूसरे उपद्रव होते हैं। यदि मनुष्य को इन्हीं सब बातों की ठीक ठीक जानकारी हो जाय तो वह भूकंप के नाशक प्रभाव से बहुत कुछ बच सकता है। इसीलिये बड़े बड़े विद्वान् इन सब बातों का पता लगाने के लिये भगीरथ प्रयत्न कर रहे हैं।

इस अवसर पर हम संक्षेप में इन आकुचक और प्रसारक तरगों के संबंध की कुछ बातें बतला देना भी आवश्यक समझते हैं। ये तरगें ठीक वैसी ही होती हैं जैसी तालाब में पत्थर फेंकने से उठती हैं। पत्थर जब पानी की सतह से कुछ नीचे जाता है तब एक तरंग उठती है और जब वह कुछ और नीचे जाता है तब दूसरी तरग उठती है। इस प्रकार ज्यों ज्यों वह पत्थर नीचे की ओर जाता है त्यों त्यों तरगें उठती और आगे की ओर बढ़ती जाती हैं। पत्थर खड़े बल में गिरता है और उसी खड़े बल से तरगों की उत्पत्ति होती है, परंतु स्वयं तरगों की गति आड़े बल में होती है। ठीक इसी प्रकार की तरगें पृथ्वी में भी होती हैं जिनकी गति आड़े बल में होती है। अंतर केवल इतना ही है कि जल बहुत हलका पदार्थ होता है, इसलिये उसमें थोड़े से क्षोभ से तरगें उत्पन्न हो जाती हैं। पर पृथ्वी बहुत भारी है, इसलिये उससे तरगें उत्पन्न

करने के लिये भारी क्षोभ की आवश्यकता होती है।

आप पूछ सकते हैं कि इतने ठोस पदार्थ में एक तरंग उठते ही वह बहुत दूर तक किस प्रकार चली जाती है, पर इसका उत्तर बहुत ही सहज है। बाज़ारों में लड़कों के खेलने के लिये विलायती बना हुआ मिट्टी का एक छोटा सा बंदर मिलता है। उसके सिर पर एक बड़ा और लचीला पर गोलाई में लपेटा हुआ तार लगा रहता है। लड़के ऊपर का तार पकड़कर धीरे धीरे हिलाते हैं जिसमें वह बंदर तार के लचीलेपन के कारण बार बार ऊपर और नीचे की ओर आता-जाता है। उस तार को आप इस प्रकार किसी खूँटी से बाँध दीजिए कि बंदर नीचे लटकता रहे। यदि इस बंदर के पैरों में नीचे की ओर से आप एक हलकी ठोकर दें तो तार में एक प्रकार की लहर उत्पन्न होगी जो बंदर के सिर से उठकर तार के उस दूसरे सिरे तक पहुँच जायगी जो खूँटी में बँधा हुआ है। साथ ही वह बंदर भी धीरे धीरे बराबर ऊपर और नीचे जाता और आता रहेगा।

अब इस तार और बंदर की दो भिन्न भिन्न प्रकार की गतियाँ हुईं। तार में तो एक प्रकार की गति या लहर उत्पन्न होकर उसके एक सिरे से दूसरे सिरे तक जायगी। पर बंदर की गति दूसरी होगी, वह बराबर ऊपर और नीचे की ओर जाता और आता रहेगा। भारी क्षोभ के

कारण ठीक इसी प्रकार की दो गतियाँ पृथ्वी में भी उत्पन्न होती हैं। एक तो वह गति जो पृथ्वी में तार की तरह क्षितिज के समानांतर या आड़े बल में जाती है और दूसरी वह गति जिसके कारण पृथ्वी बदर की तरह आगे और पीछे की ओर बराबर झूलने लगती है। यही दशा भूकंप के समय पृथ्वी की होती है। लेकिन इन दोनों गतियों को अलग अलग अच्छी तरह से याद रखना चाहिए।

अब हम पहले झूलनेवाले बदर की गति को लेंगे। बदर पर हम जितने ज़ोर की ठोकर लगावेंगे वह उतनी ही दूरी में झूलेगा, और जितना कड़ा तार होगा उसी के अनुसार ऊपर और नीचे की ओर उसकी गति होगी। कड़े तार में बँधा हुआ बदर जल्दी जल्दी हिलेगा और यदि तार नरम हुआ तो वह धीरे धीरे हिलेगा। साथ ही तार की लहरों की गति भी बदर के झूलने की गति के समान या अनुकूल ही होगी। यदि बदर जल्दी जल्दी हिलेगा तो तार में लहरें भी जल्दी जल्दी उठेंगी और यदि बदर धीरे धीरे हिलेगा तो तार में लहरें भी धीरे धीरे उठेंगी। भूकंप के समय हम लोग ठीक उसी प्रकार आगे और पीछे की ओर हिलते हैं जिस प्रकार तार में बँधा हुआ बदर झूलता है। पृथ्वी के मध्य भाग में जो अनेक प्रकार के उद्वेग या उपद्रव होते हैं उनके कारण

आकुंचक तरंगें भी उत्पन्न होती हैं और प्रसारक तरंगें भी। कभी केवल आकुंचक तरंगें उठती हैं, कभी केवल प्रसारक, और कभी दोनों एक साथ ही उठती हैं। यदि पत्थर की कोई बड़ी भारी चट्टान किसी प्रकार एक दम बीच से तोड़ दी जाय अथवा स्वयं टूट जाय तो उसके बीच में एक दरज हो जायगी और दोनों टुकड़े एक दूसरे से अलग होकर कुछ कुछ अपने पीछे की ओर हट जायँगे। उस समय इन दोनों टुकड़ों का कुछ कुछ पीछे हटना ठीक वैसा ही होगा जैसा कि ज़ोर पड़ने के कारण किसी लचीले तार का दो टुकड़ों में टूटकर उसके हरएक टुकड़े का पीछे की ओर छटकना होता है। इसी प्रकार यदि उस चट्टान के मध्य में अचानक कोई बड़ा गोल छेद हो जाय तो उसके कारण भी सारी चट्टान में चारों ओर एक प्रकार का कंप होगा। यदि वह छेद बिलकुल गोल न होकर कुछ टेढ़ा मेढ़ा हुआ तो उस छेद के भिन्न भिन्न पार्श्वों पर, उसी टेढ़ेपन के भेद के अनुसार, भिन्न भिन्न मान में, और संभवतः भिन्न भिन्न प्रकार से भी, कंप होगा। भूकंप का कंप भी प्रायः ऐसा ही होता है। स्थिति भेद तथा अन्य अनेक सूक्ष्म कारणों से गति के प्रकार में भी भेद होता है। कभी तो यह गति ठीक वैसी ही होती है जैसी कि मुँह से निकले हुए शब्द की होती है। यदि किसी शून्य स्थान में कोई घंटा बजे

कारण ठीक इसी प्रकार की दो गतियाँ उत्पन्न होती हैं । एक तो वह गति जो की तरह क्षितिज के समानांतर या आड़े है और दूसरी वह गति जिसके कारण तरह आगे और पीछे की ओर बराबर है । यही दशा भूकंप के समय पृथ्वी की इन दोनों गतियों को अलग अलग अच्छ रखना चाहिए ।

अब हम पहले झूलनेवाले बंदर की बंदर पर हम जितने ज़ोर की ठोकर ल ही दूरी में झूलेगा , और जितना कड़ के अनुसार ऊपर और नीचे की ओर कड़े तार में बँधा हुआ बंदर जल्दी उ यदि तार नरम हुआ तो वह धीरे धीरे तार की लहरों की गति भी बंदर के म समान या अनुकूल ही होगी । यदि ब हिलेगा तो तार में लहरें भी जल्दी जल यदि बंदर धीरे धीरे हिलेगा तो तार म धीरे उठेंगी । भूकंप के समय हम लोग आगे और पीछे की ओर हिलते हैं जिस बँधा हुआ बंदर झूलता है । पृथ्वी के म अनेक प्रकार के उद्वेग या उपद्रव होते हैं

लिये भूकप की गति आदि में, चट्टानों में होनेवाले कप की गति आदि से बहुत कुछ अतर भी पड़ जाता है। तो भी बहुत से अशों में ये अनुभव सिद्ध सिद्धात ठीक ही उतरते हैं—प्राय इन्हींके अनुसार पृथ्वी में कप होता है।

जिस गति के कारण पृथ्वी में कप होता है उस गति के वेग का ठीक ठीक पता लगाना तो प्राय असभव ही है, पर सहज में उसका अनुमान भी नहीं हो सकता। पहले तो यह देखिए कि पृथ्वी कितनी कड़ी और ठोस है। इसके अदर न जाने कितनी कितनी ठोस चट्टानें हैं। उन सब को कँपा देना साधारण वेग का काम नहीं है। दूसरी बात यह है कि उद्वेग का केंद्र या कप का मूल स्थान हमारी पृथ्वी के ऊपरी तल से बहुत दूर होता है। जब पृथ्वी-तल पर हज़ारों मील तक भूकप आता है तब उसके मूल स्थान का भी पृथ्वी-तल से हज़ारों मील नीचे होना बिलकुल स्वाभाविक और युक्ति सिद्ध है। इस सबध में तीसरी और सब से बडी बात यह है कि उद्वेग का केंद्र तो परिमाण में बहुत छोटा होता है, पर भूकप के कारण हिलनेवाली पृथ्वी का क्षेत्रफल उसकी अपेक्षा हज़ारों गुना अधिक होता है, और उद्वेग के केंद्र के पृथ्वी-तल से बहुत अधिक दूर होने के कारण मार्ग में उसे जितना क्षेत्रफल तै करना पडता है, वह अलग। मूल स्थान में कप का जो वेग होगा वह कप के बढ़ने के साथ ही साथ पृथ्वी के बहुत

अधिक ठोस होने के कारण बराबर कम होता जायगा, क्योंकि चट्टानें आदि यथासाध्य उसके मार्ग में बाधक होंगी। लेकिन इतना होने पर भी जो वेग केवल बड़े बड़े मकानों को ही नहीं गिरा देता बल्कि बड़े बड़े पहाड़ो तक को ठीक उसी प्रकार डगमगा देता है जिस प्रकार कोई बालक जमीन पर पड़ा हुआ कोई छोटा मोटा खिलौना हिलाता है, वह वेग अपने मूल और उद्गम स्थान पर कितना प्रबल होता होगा, इसका अनुमान विचारवान् पाठक स्वय ही कर लें।

यह तो हुई कप की बात, अब तरगों को लीजिए। यदि हम लोहे का एक लबा छड़ लेकर उसके एक सिरे पर आघात करें तो उसमें नाड़ी के समान एक प्रकार की गति उत्पन्न होगी जो उसके दूसरे सिरे तक पहुँच जायगी। यदि हम बार बार और जल्दी जल्दी उस पर आघात करें तो एक के बाद एक उसी प्रकार की और भी अनेक गतियाँ उत्पन्न होंगी। जितना अतर दो आघातों में होगा उतना ही अतर दो गतियों में भी होगा और सब गतियों का अलग अलग वेग एक दूसरे के वेग के समान ही होगा। इसीलिये दो गतियों के मध्य में अतर भी सदा एक सा और साथ ही उतना रहेगा जितना कि उन दोनों को उत्पन्न करनेवाले दो आघातों में होगा। इससे सिद्ध हुआ कि यदि क्षोभ या आघात नियमित होगा तो गति भी

नियमित होगी और यदि क्षोभ या आघात अनियमित होगा तो गति भी अनियमित होगी, यदि क्षोभ या आघात प्रबल होगा तो गति भी प्रबल होगी और यदि क्षोभ या आघात हलका होगा तो गति भी हलकी होगी। अर्थात् कोई गति समुद्र की भारी भारी लहरों की गति के समान होगी और कोई गति छोटे ताल की हलकी लहरा की गति के समान। अब यदि उस छड को एक ही बार आघात लगाकर छोड़ दिया जाय तो उसका परिणाम क्या होगा? उसका सिरा वार वार आगे और पीछे की ओर, बहुत सूक्ष्म मान में, हिलेगा जिससे उसकी लंबाई में अनेक गतियों की एक श्रृंखला सी बन जायगी। ये गतियाँ एक निश्चित अंतर पर एक दूसरे के बाद आगे की ओर चलेंगी जिससे सारे छड़ में उनका एक तार सा बँध जायगा।

अब भूकंप को लीजिए। यदि एक ही भारी आघात के कारण भूकंप होगा तो हरएक वार कुछ नियमित अंतर के बाद कुछ कंप होंगे। और, यदि हर बार कुछ नियमित अंतर के उपरांत आघात होने के कारण भूकंप होगा तो उसी के अनुसार कुछ नियमित अंतर पर अलग अलग बहुत से ऐसे कंप होंगे जिनमें से प्रत्येक में कुछ नियमित अंतर होगा। यदि प्रत्येक कंप के मध्य का अंतर समान न हो बल्कि अनियमित और असमान हो तो

समझना होगा कि किसी विशेष कारण से या तो मार्ग में उनमें कोई गडबड़ी हो गई है और या उनके मूल आघात ही अनियमित हैं।

भूकंप के समय जिस प्रकार हम स्वयं तथा पृथ्वी पर के अन्यान्य पदार्थ हिलते हैं उसके आधार पर कहा जा सकता है कि साधारण भूकंप में लगातार और जल्दी जल्दी आगे और पीछे की ओर गति होती है। कभी कभी यह कंप आरंभ होकर जब समाप्त होने लगता है तब इतना मंद हो जाता है कि जिससे यह नहीं कहा जा सकता कि भूकंप कितनी देर तक ठहरा। और, कभी कभी कुछ धीमा कंप आरंभ होता है और बहुत अधिक बढ़ जाने के उपरांत समाप्ति के समय फिर पहले की तरह धीमा हो जाता है। कभी कभी यह भी होता है कि एक दम से बहुत तेज़ कंप होने लगता है और कभी कभी अनेक बार उसी तेज़ी से कंप होता है। मैलेट का तो यहाँ तक मत है कि भूकंप का केवल एक ही धक्का बिलकुल असंभव है। एक स्थल पर उसने लिखा है—" साधारणतः सभी अवसरों और सभी स्थानों में जब भूकंप आता है तब पहले पृथ्वी कुछ कुछ काँपती है, इसके बाद एक अथवा अनेक भारी धक्के लगते हैं और तब फिर क्रमशः पर जल्दी जल्दी कंप मंद हो जाता है। " पर यह मत बहुत पुराना है। अब तो विद्वानों ने यहाँ तक पता

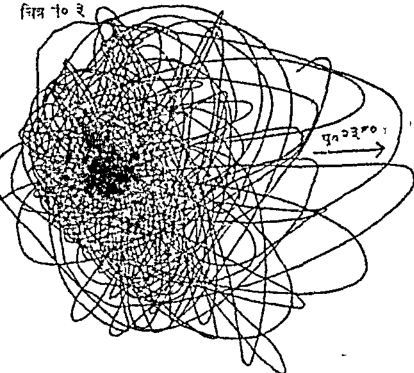
लगाने का प्रयत्न किया है कि कितने समय तक भूकप रहता है, उसकी गति किस दिशा से किस दिशा की ओर होती है और एक ही भूकप के अदर कितनी भिन्न भिन्न गतियाँ होती और कितने समय तक रहती है ।

यदि भूकप आने के उपरात आप किसी से पूछिए कि भूकप किस दिशा से आया था और किधर की ओर उस की गति थी तो वह कदाचित् यही उत्तर देगा कि चारों ओर से पृथ्वी हिलने लगी थी । बहुत से लोग तो भूकप के समय इतना विचलित हो जाते है कि उन्हे गति की दिशा का पता ही नहीं चलता । और, बहुत से लोग केवल मकानों में बद रहने और उनके विपरीत दिशा में हिलने के कारण भ्रम में पड जाते है । इस प्रकार भूकप का साधारणत लोगों को जो अनुभव होता है उससे दिशा का पता ही नहीं चल सकता । गति की दिशा आदि का ठीक ठीक पता केवल बडे यत्रों से लगता है । यदि गिरे हुए मकानों या पदार्थों आदि को ध्यानपूर्वक देखा जाय तो उनसे भी दिशा का बहुत कुछ पता लग सकता है ।

कभी कभी भूकप की गति सरल होती है । ऐसी गति का यत्रद्वारा अकित एक चित्र यहाँ पर दिया जाता है । यह चित्र उस भूकप की गति का है जो १ मार्च १८८२ को टोकियो में आया था । यह भूकप तीन मिनट से कुछ अधिक समय तक ठहरा था । उसमें से १०-१० सेकेंड

के कंपा का यह चित्र (चित्र नं० ३) है । इस चित्र को देखने से जान पड़ता है कि पहले बहुत ही मंद कंप आरंभ हुआ था जो प्राय १० सेकेंड से अधिक समय तक रहा था। १७ वें सेकेंड मे कंप कुछ तेज़ हुआ और २३ वें से २६ वें

चित्र नं० ३



टोकियो—१ मार्च १८८२

सेकेंड तक एक भारी धक्का लगा। इसके उपरांत फिर कुछ तेज़ कंप हुआ और ४१ वें सेकेंड पर एक बहुत बड़ा धक्का लगा । इसके बाद बहुत देर तक साधारण कंप होता रहा और अंत में कंप का वेग फिर कुछ कम हो

कंप कुछ भारी
त मंद पड़ गई
अधिक थी पर
ही होता था।
गति कहते हैं।
ही मत रहा है
लती है। इससे
भूकंप की गति
मकानों में रहते
म पड़ती है।
के ठीक ऊपर
भूकंप की गति
। पर आजकल
गति किसी एक
भूकंप के समय
ोती है, तब यह
होती

गया। आरम्भिक कपों की अपेक्षा अंतिम कप कुछ भारी तो अवश्य होते थे पर उनकी गति बहुत मंद पड गई थी अर्थात् पृथ्वी आगे पीछे हिलती तो अधिक थी पर समय के विचार से वह हिलना धीरे धीरे ही होता था। इसी प्रकार की गति को भूकप की सरल गति कहते हैं।

बहुत प्राचीन काल से विद्वानो का यही मत रहा है कि भूकप के समय पृथ्वी कई ओर को हिलती है। इससे कुछ लोगों का विश्वास हो गया था कि भूकप की गति घुमावदार होती है। भूकप के समय जो लोग मकानों में रहते हैं उन्हें भी वह गति घुमावदार ही मालूम पडती है। मैलेट ने लिखा भी है कि उद्वेग के केंद्र के ठीक ऊपर जो स्थान होता है वहाँ कई धरातलों पर भूकप की गति घुमावदार या मरोड की सी ही होती है। पर आजकल के कुछ विज्ञों का मत है कि भूकप की गति किसी एक ही सीध मे होती है, जब एक ही सीध में भूकप के समय दूसरी सीध म कोई दूसरी गति उत्पन्न होती है, तब वह गति घुमावदार या मरोड की सी भी मालूम होती है। पहले भूकप का पता लगाने के लिये एक प्रकार के सादे यत्र का व्यवहार होता था जिसमें लगर लगा होता था।

भूकप कितने समय तक रहता है यह पहले प्रकरण में बतलाया जा चुका है। कुछ ऐसे विशिष्ट कारण भी होते हैं जिनसे पृथ्वी में निरतर कप होता रहता है। कई

ऐसे बहुत बड़े बड़े जल प्रपात हैं जिनके पानी के गिरने की धमक से ही पृथ्वी में कंप होता है। पानी निरंतर बड़े वेग से चट्टानों पर गिरता रहता है और उसकी धमक से आस पास की भूमि में बराबर कंप होता रहता है। नॉयग्रा के जल प्रपात के आस पास की भूमि सदा थरथराती रहती है। ज्वालामुखी पर्वतों के अंदर जब बहुत सी भाफ एकत्र हो जाती है तब वह बहुत ज़ोर से बाहर निकलने का प्रयत्न करती है। उस प्रयत्न के समय भी आस पास की भूमि काँपने लगती है। किसी किसी ज्वालामुखी के निकट यह कंप बहुत ही उग्र होता है। हम्बल्ट ने ध्यान पूर्वक देखकर पता लगाया था कि विसूवियस और चिंचिपा के ज्वालामुखी पर्वतों में से जब जब धुआँ और राख बाहर निकलती थीं तब तब उस धुएँ और राख के निकलने से २० ३० सेकेंड पहले पृथ्वी में कंप होता था।

भूकंप कितने समय तक रहता है, इसका ठीक ठीक पता केवल अच्छे अच्छे यंत्रों से ही लग सकता है। यंत्रों की सहायता बिना, केवल ज्ञानेंद्रियों से, हमें जिन भूकंपों का पता लगता है वे प्राय तीस सेकेंड से तीन मिनट तक ठहरते हुए जान पड़ते हैं। अर्थात् ऐसा भूकंप केवल तीस सेकेंड से तीन मिनट तक ही होता है जिसका पता मनुष्य को केवल ज्ञानेंद्रियों से ही होता है। इससे पहले और पीछे भी पृथ्वी में कंप होता है पर उसका पता

केवल यन्त्रों से ही लगता है। साधारणत बहुत से भूकप ऐसे ही होते है जिनका ज्ञान हमें एक से डेढ मिनट तक होता है। पर कुछ भूकप ऐसे भी हो गए हैं जिनके कप का ज्ञान लोगो को साढ़े चार मिनट तक भी हुआ है। पर अच्छे अच्छे यन्त्रों से यह बात सिद्ध होती है कि जितना दर तक किसी भूकप का ज्ञानेंद्रियों से अनुभव होता है वास्तव में वे उससे कहीं अधिक समय तक होते है, अर्थात प्रत्यक भूकप का कुछ अश ऐसा भी होता है जिसका पता ज्ञानेंद्रियों से नहीं लगता। बहुत बड़ा भूकप तान चार मिनट तक मालूम होता है पर यन्त्रों से पता चलता है कि वह ६ से ६ मिनट तक ठहरता है, और लगरवाल कुछ यन्त्रों म तो यहाँ तक सूचित होता है कि दो तीन घटे तक पृथ्वी काँपती रहती है।

कभी कभी भूकप के समय हमारा इन्द्रिय-जन्य ज्ञान बहुत ही भ्रमात्मक भी होता है। जिस भूकप मे अच्छे अच्छे मकान गिर सकते हैं, रास्ता चलनेवालो को उसकी खबर भा नहीं होती। पर मकान की ऊँची ऊँची अटारिया पर—और विशेषत सब से ऊपरवाले खड में—रहनवाल लोगो को पृथ्वी का बहुत ही साधारण कप भी बहुत ही भीषण मालूम होता है। पर भूकप चाहे भारा हो और चाहे हलका, केवल ज्ञानेंद्रियों से यह पता नहा लग सकता कि उसके कारण पृथ्वी कितना हिली।

हैं उनमें भूकंप की गति अधिक तीव्र होती है और दूर के प्रदेशों में कुछ मंद रहती है। साथ ही भूकंप का झोंका जितना प्रबल होगा, उसकी गति भी उतनी ही तीव्र होगी। इसके अतिरिक्त भूकंप के आरंभिक कंप की गति माध्यमिक या अंतिम कंपों की गति से कुछ अधिक तीव्र होती है। कभी कभी आरंभिक कंप की गति एक सेकंड में ६ किलोमिटर और बाद के कंपों की गति एक सेकंड में ३ किलोमिटर तक होती है।

भूकंप की गति के संबंध में यह बात भी ध्यान में रखने योग्य है कि भूकंप प्रायः पहाड़ों की तराइयों में उनके किनारे किनारे बराबर उनकी लंबाई में बढ़ते हुए चले जाते हैं, स्वयं पहाड़ों को हिलाते हुए और उनकी चौड़ाई को पार करते हुए वे दूसरी ओर बहुत ही कम पहुँचते हैं। भारत में जो भूकंप आते हैं उनमें से अधिकांश की गति प्रायः हिमालय की तराई और गंगा नदी के मध्य के प्रदेश में बंगाल से लेकर हरद्वार तक लंबाई में ही होती है। लंदन के भूकंपों की गति भी प्रायः पूर्व पश्चिम, टेम्स नदी की तराई में ही होती है। भूकंप एक स्थान से उठ कर प्रायः चारों ओर फैलता है, पर जब वह किसी लंबे पहाड़ की जड़ तक पहुँचता है तब उसकी गति प्रायः रुक जाती है—पहाड़ उसकी शक्ति को रोक देते हैं।

हम पहले ही कह आए हैं कि जिन प्रदेशों में ज्वाला-

मुखी पर्वत अधिक होते हैं उन्हीं प्रदेशों में भूकंप भी अधिक होते हैं। ज्वालामुखी पर्वतोंवाले देशों में तो भूकंप का होना स्वाभाविक ही है, पर जब कि पहाड़ भूकंप की गति और वेग को रोकते हैं तब पहाड़ी प्रदेशों में भूकंप क्यों अधिक होता है? इसका उत्तर यह है कि बहुत से पहाड़ों के अंदर भी ज्वाला होती है जो पहाड़ों को फोड़ कर निकलने और उन्हें ज्वालामुखी बनाने का प्रयत्न करती है। सब से अधिक भूकंप प्रशांत महासागर के तटों पर आते हैं। और इन तटों के संबंध में यह बात ध्यान में रखने योग्य है कि जिन प्रदेशों में भूकंप बहुत कम आते हैं उन प्रदेशों के तटों की अपेक्षा ये तट बहुत अधिक ढालुए होते हैं। दक्षिण अमेरिका और जापान आदि के तट आस्ट्रेलिया, नॉरवे और स्कॉटलैंड आदि के तटों की अपेक्षा बहुत अधिक ढालुए हैं। इसके सिवा सागर के ठीक मध्य में भी बहुत से भूकंप आया करते हैं। जापान में जो भूकंप आते हैं उनका उद्गम या केंद्र समुद्र में ही होता है। जापान के संबंध में दूसरी विलक्षण बात यह है कि उसके पूर्व तट पर ही अधिक भूकंप आते हैं, पश्चिमी तट प्रायः भूकंपों से रक्षित ही रहते हैं।

कभी कभी भूकंप का विभाग भी बड़ा ही विलक्षण होता है। सन् १८७३ में मध्य इटली और डेलमेशिया के तट पर एक ही समय में भूकंप आया था, पर इटली के

पूर्वी तट पर वही भूकंप कुछ देर बाद आया था। जापान में तो प्राय ऐसा होता है कि दूर दूर के दो प्रदेशों में एक ही समय भूकंप आता है और बीच का प्रदेश बिलकुल रक्षित रहता है। इसका कारण यही हो सकता है कि भूकंप पृथ्वी के अंदर से उठा हो और बीचवाली भूमि के अधिक कठिन होने अथवा किसी और कारण से वहाँ न आया हो। जापान के भूकंप तो यहाँ तक विलक्षण होते हैं कि भूकंप के समय एक स्थान के लोग तो डर के मारे मकान छोड़कर मैदानों में चले जाते हैं और वहा से केवल मील भर की दूरी पर रहने वालों को उसका पता भी नहीं लगता। कभी कभी बहुत दूर के दो देशों में भी एक ही समय भूकंप आया करते हैं। फ़रवरी और मार्च १७५० में एक ही समय इंगलैंड और इटली में भूकंप आए थे। सितंबर १८३३ में इंगलैंड और पेरू में एक ही समय भूकंप आए थे। सन् ११६६, १५३५, १६३८, १७७०, १७७६, १७८० और १७८३ में कैलेब्रिया और सिसिली में एक ही समय भूकंप आए थे। इससे भी बढ़कर विलक्षण घटना, १६ नवंबर १८२७ को हुई थी। उस दिन एक ही समय में कोलंबिया में भी भूकंप आया था और एशियाई रूम के एक पूर्वी प्रांत में भी भूकंप आया था। अर्थात् भूगोल के दोनों ओर के दो भाग जो एक दूसरे से ७०००

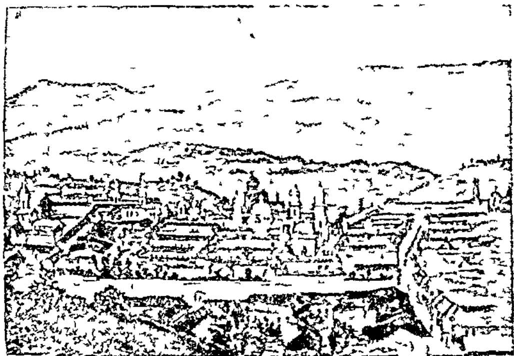
मील की दूरी पर थे,एक ही समय में हिल गए थे । पर ऐसी घटनाएँ प्राय संयोग से ही होती हैं । इस संबंध में एक और विलक्षण बात यह है कि पास ही पास के जिन दो देशों में प्राय भूकंप हुआ करता है उन दोनों में आज तक कभी एक ही समय में भूकंप नहीं आया । दक्षिण इटली में भी प्राय भूकंप आया करते हैं और सीरिया में भी । पर इन दो प्रदेशों में कभी एक ही समय में भूकंप नहीं आया । कभी कभी भूकंप भारी पहाड़ों को भी पार कर जाते हैं और कभी कभी वे पहाड़ के नीचे के भाग में कोई नया उद्वेग उत्पन्न कर देते हैं जिससे दूसरे नए भूकंप की सृष्टि हो जाती है और तब वह भूकंप पहाड़ की दूसरी ओरवाले प्रदेश में जा पहुँचता है । जब भूकंप के कारण उद्वेग का कोई नया केंद्र उत्पन्न हो जाता है तब वह कभी कभी आप ही आप भूकंप उत्पन्न कर देता है । इसके अतिरिक्त एक ही भूकंप के भिन्न भिन्न झोंकों का उद्गम भी भिन्न भिन्न स्थानों में होता है । कैलेफ्रिया के भूकंप के संबंध में फुश ने लिखा है कि उसका पहला धक्का या झोंका जिस स्थान से आरंभ हुआ था, दूसरा झोंका उससे चार-पाँच मील उत्तर की ओर आरंभ हुआ था, और तीसरा धक्का उस से भी पाँच छ मील आगे बढ़कर उठा था ।

प्रकार और कारण

भूकंप के संबंध में दो बातों का भेद करना बहुत ही आवश्यक है। यह भेद उसकी लहरों और गति के प्रकार तथा कारणों का है। पहले पृथ्वी के अंदर किसी प्रकार का उद्वेग या उपद्रव होता है और तब उसके कारण उसमें तरंगें उठती हैं। भूकंप के केंद्र के ठीक ऊपर जो स्थान होता है वहाँ खड़े बल में तरंगे उठती हैं अर्थात् पृथ्वी बार बार ऊपर और नीचे की ओर हिलती है। पृथ्वी के उद्वेग का मुख्य भीतरी स्थान केंद्र कहलाता है और उसके ठीक ऊपर पृथ्वी पर जो स्थान होता है उसे आप उपकेंद्र और शेष जिन ऊपरी प्रदेशों में भूकंप आता है उन्हें क्षेत्र कह सकते हैं। उपकेंद्र में भूकंप की तरंगों की गति खड़े बल में होती है और क्षेत्र में क्षितिज के समानांतर या आड़े बल में होती है। जिस स्थान पर पृथ्वी ऊपर और नीचे की ओर हिलती हुई मालूम होती हो, समझ लेना चाहिए कि उसके ठीक नीचे पृथ्वी के अंदर भूकंप का उद्‌गम या केंद्र है। उपकेंद्र के चारों ओर के प्रदेशों अर्थात् भूकंप के क्षेत्र में रहनेवाले लोग यदि ध्यानपूर्वक देखें तो उन्हें मालूम होगा कि

उनके पैरों के नीचे पृथ्वी के अंदर एक ओर से लहरें आती और दूसरी ओर बराबर बढ़ती जाती हैं। ये लहरें उपकेंद्र या केंद्र से जितना ही दूर होती जाती हैं उतना ही निर्बल पड़ती जाती हैं। बीच बीच में किसी भारी अवरोध के आ जाने के कारण ये लहरें या तो रुक जाती हैं और या कभी कभी टकराकर किसी दूसरी ओर, पानी की लहरों की तरह, मुड़ जाती हैं। यदि उपकेंद्र के चारों ओर पृथ्वी के अंदर कोई भारी अवरोध न हो तो बहुधा भूकंप का क्षेत्र वृत्ताकार ही होता है। पर अवरोध के कारण उसके वृत्तत्व में बाधा पड़ सकती है। यदि पटना या काशी किसी भारी भूकंप का केंद्र हो तो पूरब, पश्चिम और दक्षिण में तो उसकी तरंगें समान दूरी तक चली जायगी पर उत्तर की ओर हिमालय के पार वे प्रायः नहीं बढ़ सकेंगी—हिमालय की जड़ से टकराकर उनकी लहरें पूरब या पश्चिम की ओर बढ़ने लगेंगी। पर यदि ठीक मध्य भारत में किसी भारी भूकंप का केंद्र और उपकेंद्र हो तो सब ओर प्रायः समान रूप से ही तरंगें बढ़ेंगी और क्षेत्र एक वृत्त के रूप में हो जायगा। यह सिर्फ समझाने के लिये एक मोटी बात है, यदि भारत के भूगर्भ में किसी ओर कोई विशेष अवरोध हो तो उसकी बात और है। दूसरी बात यह है कि केवल पहाड़ों की ऊँचाई ही भूकंप की गति को रोकने

चित्र नंबर ४



[illegible]

दी थी । नेपुल्स नगर विसूवियस के ठीक नीचे ही बसा हुआ है, पर उसके मकानों के नीचे बड़े बड़े तहखाने हैं । इसीलिये वह भूकंप के उपद्रव से अपेक्षाकृत बहुत कुछ रक्षित रहता है । मध्य अमेरिका और मेक्सिको में भी लोग इसी प्रकार के तहखानों, खानों और कुओं पर मकान बनाते हैं । इक्वेडर में भी प्राय भूकंप आया करता है जिसके कारण मैदानों की साधारण झोपडियाँ भी गिर पडती हैं । वहाँ का राजनगर क्विटो समुद्र से ६४६६ फुट की ऊँचाई पर चिचिपा नामक ज्वालामुखी पर्वत की जड़ में बसा हुआ है । ऊँचे स्थानों पर भूकंप का उपद्रव बहुत अधिक होता है । पर क्विटो नगर (चित्र न० ४) के नीचे बडे बडे तहखाने और खानें हैं । इसीलिये प्राय भूकंप के कारण उस नगर के किसी मकान की दीवार भी नहीं फटती ।

हम ऊपर कह आए हैं कि प्राय भूकंप का क्षेत्र वृत्तात्मक होता है । भूकंप की लहरें ठीक उसी प्रकार उठकर चारों ओर फैलती हैं जिस प्रकार तालाब में फेंके हुए पत्थर के कारण पानी की लहर एक वृत्त में फैलती है । ऐसे भूकंप को वृत्तात्मक भूकंप कहते हैं । अधिकाश भूकंप इसी कोटि के होते हैं । इसके अतिरिक्त एक दूसरे प्रकार का भूकंप होता है जिसे रेखात्मक कहते हैं । ऐसे भूकंप का क्षेत्र फ़ीते या पटरी के समान अधिक लंबा और कम चौड़ा

होता है । ऐसे भूकंप प्राय पहाड़ों के नीचे तराइयों मे आते हैं और उसके एक सिरे से उठकर तराई की लंबाई में बराबर आगे बढ़ते जाते हैं । दक्षिण अमेरिका के पश्चिमी तट पर बराबर लंबाई मे एंडीस पर्वत चला गया है । उस पर्वत और समुद्र-तट के बीच में जो लंबी तराई पड़ती है उसमें इसी प्रकार के रेखात्मक भूकंप आते है । कभी कभी मार्ग में किसी भारी अवरोध के पड़ जाने के कारण यह रेखा खंडित भी हो जाती है और उस दशा में भिन्न भिन्न अनिश्चित दिशाओं में उसकी गति बढ़ने लगती है, इसलिये कभी कभी आगे बढ़कर उसकी दो समानांतर गतियाँ भी हो जाती है । उस समय भूकंप की तरंगो का प्रवाह प्राय उस नदी के समान हो जाता है, जो मार्ग मे पड़नेवाले किसी अवरोध के कारण कई शाखाओं मे विभक्त हो जाती है । यदि अवरोध भारी न हो तो कभी कभी ऐसा भी होता है कि भूकंप की तरंगें उसकी बगल से होकर नहीं बल्कि नीचे से होकर आगे बढ़ती हैं और जब वह अवरोध पार कर लेती है तब फिर ऊपर की पृथ्वी को हिलाने लगती है । मेक्सिको तथा दक्षिण अमेरिका में प्राय ऐसा होता है कि एक रेखात्मक भूकंप उठकर बराबर सीध रेखा में बढ़ता है, और जब मार्ग में कोई साधारण अवरोध आ जाता है तब उसके नीचे से होकर फिर आगे उसी सीध में पृथ्वी पर बढ़ने

लगता है । इस प्रकार उसकी गति एक सीधी पर बीच से कुछ खंडित रेखा की भी मालूम होती है ।

इसमें संदेह नहीं कि उद्वेग का केंद्र पृथ्वी के नीचे बहुत ही गहराई में होता है । भूकंपों के वेग और बल आदि का हिसाब लगाकर पंडितों ने निश्चित किया है कि उनका उद्गम पृथ्वी के नीचे तीन से चालीस मील तक की गहराई में होता है । एक पंडित का तो यहाँ तक मत है कि जो भूकंप पृथ्वी की भीतरी गरमी और भाफ के कारण होते हैं, उनका उद्गम कभी कभी ७० ८० मील तक की गहराई में होता है ।

भूगर्भ शास्त्र के आधुनिक वेत्ताओं का मत है कि भूकंप के कुछ विशिष्ट कारण हुआ करते हैं और कुछ लोगों का कहना है कि इसके अनेक कारण होते हैं । पर साधारणतः यही मालूम होता है कि भूकंप किसी एक कारण से भी हो सकता है और अनेक मिले-जुले कारणों से भी, अथवा यह भी संभव है कि एक कारण से दूसरे और भी अनेक कारणों की सृष्टि हो जाती हो और उससे भूकंप की वृद्धि में सहायता मिलती हो ।

भूकंप के कारण दो भागों में विभक्त किए जा सकते हैं—एक तो वास्तविक या प्राथमिक और दूसरे गौण । पृथ्वी की भीतरी गरमी का धीरे धीरे शांत होना, सूर्य आदि ग्रहों का प्रभाव और गुरुत्वाकर्षक प्रभावों में अंतर

आदि वास्तविक या प्राथमिक कारण है । कभी कभी तो स्वयं इन्हीं कारणों से भूकंप होता है और कभी कभी इनके द्वारा दूसरे औपचारिक कारणों की भी सृष्टि हो जाती है । पृथ्वी-तल का प्रसारण और आकुंचन, ताप क्रम में अंतर, वायु भार, वर्षा, आँधी, सूर्य और चंद्रमा का जल तथा स्थल में तरंगें उत्पन्न करने का आकर्षक प्रभाव, प्राकृतिक कारणों से पुरानी चट्टानों आदि का नाश और नई चट्टानों की सृष्टि और भूगर्भ के समताप तलों में परिवर्त्तन आदि गौण या औपचारिक कारण हैं और ये औपचारिक कारण उन्हीं मूल या प्राथमिक कारणों पर निर्भर हैं ।

भूगर्भ में चट्टानें आदि प्राकृतिक कारणों से सदा उभरती और धँसती रहती हैं। इस उभार और धँसाव के संबंध की कुछ बातें आगे चलकर पृथ्वी के दोलन के वर्णन में बतलाई जायँगी। चट्टानों के उभार और धँसाव से भाग में अंतर पड जाता है जिसके कारण पृथ्वी में दरारें हो जाती हैं । यह एक स्वाभाविक बात है कि जिस अंश या भाग पर अधिक दबाव पड़ेगा वह यथासाध्य नीचे की ओर धसेगा, अथवा जिस भाग पर नीचे की ओर से ज़ोर पड़ेगा वह ऊपर की ओर उभरेगा और दोनों दशाओं में एक या अधिक दरारें निकल आवेंगी । भूकंप के कारणों में एक कारण ये दरारें भी है, और इन्हीं दरारों के कारण कभी कभी ज्वालामुखी पर्वतों अथवा

ज्वालामुखी विवरों की भी सृष्टि हो जाती है।

भूगर्भ शास्त्र जाननेवालों से यह बात छिपी नहीं है कि जापान के जिन प्रांतों में प्राय भूकंप आया करता है वे प्रांत इधर थोड़े दिनों के अंदर ही प्राकृतिक कारणों से उभरकर समुद्र तल से अधिक ऊँचे हो गए हैं। इसके अतिरिक्त पंडितों ने यंत्रों आदि की सहायता से और स्वयं अपने अनुभव से भी यही निश्चित किया है कि पृथ्वी तल के उभरने और धँसने के कारण ही पृथ्वी के अंदर बड़ी बड़ी चट्टानें भीतर की ओर गिरती हैं जिनके कारण भूकंप होता है (चित्र न० ५)। और वास्तव में जब भूकंप क्षेत्र के आस पास कोई बड़ा ज्वालामुखी पर्वत न हो, उस प्रदेश की शिलाएँ आग्नेय न हों और वहाँ के भूगर्भ में किसी प्रकार की अग्नि न हो, तो उस दशा में यही कारण भी जान पड़ता है। ऐसा धँसाव कुछ दूर की पृथ्वी को हिला देने के लिये यथेष्ट होता है। सन् १८५५ में स्विज़रलैंड के वेलेस प्रांत में जो भूकंप आया था, बड़े बड़े वैज्ञानिकों ने उसका कारण पृथ्वी का भीतरी धँसाव ही निश्चित किया था। जापान के भी कई छोटे मोटे भूकंपों का यही कारण माना गया है।

कभी कभी बहुत थोड़े प्रांत में जो सहसा कुछ झटके से लगते हैं वे पृथ्वी की भीतरी चट्टानों के गिरने या धँसने से ही होते हैं। ज्योंही चट्टानें भीतर की ओर

गिरने या धँसने लगती है त्योंही ऊपर की पृथ्वी हिलने लगती है। ये चट्टानें या तो ऊपरी दबाव के बढ़ जाने के कारण धँसती हैं और या भीतरी गरमी के कम हो जाने के कारण।

प्रसिद्ध विद्वान् हंबल्ट का मत था कि जिस कारण से पर्वतों में से ज्वाला निकलती है वही कारण भूकंप का भी होता है। उसके विचार से "पृथ्वी के भीतर की ज्वाला का उसके ठोस तल पर प्रत्याघात" ही इन दोनों का कारण था। इसी के आधार पर कुछ वैज्ञानिकों ने निश्चित किया है कि पृथ्वी के अंदर की भाफ़ कभी कभी फूटकर दरारों आदि से बाहर निकलने लगती है और उससे भी भूकंप होता है। पृथ्वी के अंदर की जो गरमी शांत हो रही है उसके कारण भाफ़ का बनना भी स्वाभाविक है और बहुत बढ़कर आपसे आप उसका फूट निकलना भी। इसलिये इस सिद्धांत के मानने में भी किसी प्रकार की आपत्ति नहीं हो सकती। ऐसी भाफ़ रह-रहकर और कम या अधिक मात्रा में भी निकल सकती है, और कदाचित् इसीलिये कुछ भूकंपों के भिन्न भिन्न झटके हलके और भारी होते हैं। अथवा यह भी हो सकता है कि पहले धँसाव आदि के कारण कोई दरार हो और उसके कारण पहले एक बार कंप हो, और तब उस दरार में से भाफ़ निकलने लगे जिसके कारण और भी अनेक कंप हों। इस

समय में सब से पहले मैलेट ने यह अनुमान किया था कि समुद्र तल में जो दरारें हो जाती हैं उनसे होकर भीतर की अग्नि तक समुद्र का पानी पहुँचता है। जब तक यह पानी नीचे उतरता रहता है तब तक आरंभ में हलका कंप या धमक होती है जो प्राय अनेक भूकंपों के आरंभ में देखी जाती है, और जब वह पानी अग्नि तक पहुंच जाता है तब एक या अधिक धड़ाके होते हैं जिनके कारण भूकंप के भारी झटके लगते हैं। इस सिद्धात की पुष्टि भूकंप सबधी यत्रों से भी होती है। ऐसे भूकंपों में एक से तीन तक कंप होते हैं। यत्रों से पता चलता है कि ये धड़ाके या झटके प्राय वैसे ही होते हैं जैसे बारूद के द्वारा सुरंगें उड़ाने से होते हैं, और उन झटकों में से सब से बड़ा और तेज़ झटका वह होता है जो नीचे, उद्वेग के केंद्र की ओर होता है।

अधिकांश नाशक भूकंपों का केंद्र समुद्र के गर्भ में ही होता है। जिन स्थानों पर भूमि या चट्टानों की तहों के जमने का क्रम बराबर जारी रहता है वे स्थान यदि जल के पास हों तो जल के भीतर भरने के कारण वहाँ अनेक ज्वालामुखी विवर बन जाते हैं और उन्हीं के सयोग से प्राय भूकंप हुआ करता है। पेरू और जापान के तट इसी कोटि के हैं और इसीलिये उन देशों में अधिक भूकंप भी आते हैं। जिन स्थानों में चट्टानों की तहें पूरी तरह

भूकंप को रोक नहीं सके थे । दक्षिण अमेरिका के क
भागों में भी यही बात है । इसके अतिरिक्त जिन देशों
ज्वालामुखी पर्वत बिलकुल नहीं होते उनमें भी प्राय
भूकंप आया करते हैं । इन सब बातों को देखते हु
यही कहना पड़ता है कि भूकंप के साथ ज्वालामुख
पर्वतों का उतना अधिक संबंध नहीं है जितना
लोग बतलाते हैं ।

ज्वालामुखी पर्वतों के कारण एक और प्रकार से भूक
आते हैं । स्फोट के समय ज्वालामुखियों में से बहुत अधि
मात्रा में राख और लावा आदि निकलता है जिस
कारण बहुत सी भीतरी ज़मीन पोली हो जाती है
जापान का फूजीयामा पर्वत प्राय ५० मील के घेरे में
और उसकी ऊँचाई १३,००० फुट है । इतने बड़े ज्वाल
मुखी पर्वत में से कितनी अधिक राख आदि निकल सक
है और उसके कारण कितनी अधिक भूमि खोखली ह
सकती है, इसका अनुमान पाठक स्वयं कर लें । सन् १७८
में आइसलेंड के एक ज्वालामुखी में से जितनी अधि
राख आदि निकली थी, एक विद्वान् के कथनानुसार व
मान में फ्रांस के ब्लैंक पर्वत से भी अधिक थी । इ
प्रकार के स्फोटों के कारण [illegible] ज़मीन पोल
हो जाती [illegible] उसके [illegible] ऊपर का बो

के प्रदेशों म समय समय पर भूकप का होता रहना बिलकुल अनिवार्य ह ।

पानी के बड़े बड़े झरनों के कारण भी इसी प्रकार ज़मीन का भीतरी भाग पोला हो जाता है। बहुत से झरना के पानी में अनेक प्रकार के रासायनिक द्रव्य होते है। ये द्रव्य जमीन के अदर से ही खुरचकर निकाले जाते है। जिन प्रातों का ज़मीन में चूना अधिक होता है वहाँ यह खुरचन और भी घातक होता है। सर एलेक्जेंडर रेम्से का अनुमान था कि बोथ नाम एक स्थान के तप्त कुडों से प्रति वर्ष इतना खनिज द्रव्य निकलता है जिसे एकत्र करके ६ फुट घेरे का और १४० फुट ऊँचा एक स्तभ खड़ा कर सकते ह । इटली के एक प्रात मे सोतों के कारण निकले हुए खनिज पदार्थों की एक पहाड़ी ही बन गई है जो सवा मील लबी, ¾ मील चौड़ी और २५० फुट मोटी है। स्विज़रलैंड के केवल एक झरने के सबध में बोसोविज का कथन है कि उसके द्वारा एक शताब्दी में ज़मीन के अदर आधी मील लबी और सात फुट ऊँची गुफा खुद सकती है और वहाँ ऐसे सैकड़ों झरने हैं। भूगर्भ शास्त्र की पुस्तकों में इस प्रकार के और भी अनेक उदाहरण मिल सकते ह । इन क्रियाओं से भी ज़मीन अदर से बहुत कुछ पोली हो जाती है और कुछ समय के उपरात ऊपर की ज़मीन ठीक उसी प्रकार धँस

जाती है जिस प्रकार बड़ी बड़ी खानें खुदाई के कारण धँस जाती हैं। इस धँसाई के कारण केवल कंप ही नहीं होता बल्कि शब्द भी होता है।

पृथ्वी के धँसने के कारण भूकंप होने का विचार पहले पहल वोसिंगाल्ट के मन में उठा था। उसने बतलाया था कि एंडीस सरीखे बड़े बड़े पर्वत भी प्राय धँसते रहते हैं जिसके कारण आस पास के प्रदेशों में भूकंप होता रहता है। केपैरू डरकू नामक एक और पर्वत भी बराबर धँसता जाता है। मथुरा जिले के गोवर्धन पर्वत के संबंध में भी बहुत से लोगों का यही विश्वास है कि उसकी ऊँचाई दिन पर दिन कम होती जाती है। बहुत से लोगों का तो यह अनुमान है कि पहाड़ प्राय भीतर से पोले होते हैं, क्योंकि कप्तान हरशल ने देखा था कि हिमालय के आस-पास के प्रदेशों में उतना गुरुत्वाकर्षण बल नहीं है जितना कि उसके ठोस होने की दशा में होना चाहिए था। पादरी फिशर का भी यही मत है कि पहाड़ों की जड़ की ज़मीन उतनी ठोस नहीं होती जितनी कि दूसरे साधारण देशों के नीचे की ज़मीन होती है।

१८८१ वाले कैसामिकियोलावाले भूकंप के संबंध में पामीरी ने यही निश्चित किया था कि तप्त कुंडों ने उसके नीचे की ज़मीन पोली कर दी थी। सन् १८४० में भूकंप के कारण फ्रांस का जूरा पर्वत गिर पड़ा था। कहा जाता है

यह गिलाफ़ ८०० से १००० मील तक मोटा है। लार्ड केलविन का मत है कि पृथ्वी शीशे के गोले से भी बढ़कर ठोस है। मिस्टर जार्ज जारडिन का मत भी इससे मिलता-जुलता ही है। कुछ दूसरे वैज्ञानिकों का मत है कि पृथ्वी का भीतरी भाग बहुत ही गरम होने पर भी तरल नहीं है बल्कि दबाव के कारण बहुत ही ठोस है और उसका ऊपरी गिलाफ बाहर की ठंढक के कारण ठोस है, और इन दोनो तहा के बीच में कुछ जलता हुआ तरल पदार्थ भी है। कुछ वैज्ञानिकों का मत है कि केवल ऊपरी दबाव के कारण ही पृथ्वी के भीतर का तरल पदार्थ ठोस रहता है, और जब उसके ऊपर का दबाव कुछ कम हो जाता है तब वह फिर तरल हो जाता है। इस प्रकार निश्चित रूप से यह नहीं कहा जा सकता कि पृथ्वी बिलकुल ठोस है, बिलकुल तरल है या ठोस और तरल दोनों है। लेकिन इस अवसर पर हम केवल यही बतलाना चाहते हैं कि सूर्य, चन्द्रमा या दूसरे ग्रहों का पृथ्वी पर कैसा आकर्षक प्रभाव पड़ता है।

पाठक जानते होंगे कि सूर्य के पृष्ठ पर प्राय बड़े बड़े दाग या धब्बे दिखलाई देते हैं। पहले एक गोल काला धब्बा दिखाई देता है जो बढ़ता बढ़ता कुछ दिनों में हमारी पृथ्वी के सारे तल से भी बड़ा हो जाता है। इसके बाद वह छोटे छोटे टुकड़ों में बँट जाता है और तब धीरे धीरे

ग्रहों, ऋतुओं और समय आदि के साथ संबंध

बहुत प्राचीन काल से लोगों का यह विचार चला आता है कि आकाशीय ग्रहों और नक्षत्रों आदि का हमारी पृथ्वी पर बहुत कुछ प्रभाव पड़ता है, और आधुनिक वैज्ञानिकों ने इसकी सत्यता की बहुत कुछ पुष्टि भी कर दी है। सूर्य और चंद्रमा का पृथ्वी पर बहुत ही महत्त्वपूर्ण आकर्षक प्रभाव पड़ता है। पहले के लोग तो केवल यही समझते थे कि सूर्य जल बरसाता और जीवन दान करता है पर अब लोग उसे और चंद्रमा को ज्वार भाटा उत्पन्न करनेवाला और बहुत से अंशों में स्थल में भी कंप या तरंग उत्पन्न करनेवाला मानने लगे हैं। कुछ वैज्ञानिकों का तो यहाँ तक मत है कि सूर्य और चंद्रमा के कारण पृथ्वी के अंदर के तरल पदार्थों में भी तरंगे उठती हैं।

लेकिन अभी तक बिलकुल निश्चित रूप से यही नहीं कहा जा सकता कि पृथ्वी के अंदर क्या है। कुछ लोगों का मत है कि पृथ्वी के अंदर गले और बिलकुल जलते हुए कुछ तरल पदार्थ हैं जिनके चारों ओर ठोस पदार्थों का गिलाफ़ चढ़ा हुआ है। होपकिंस का कथन है कि

यह गिलाफ़ ८०० से १००० मील तक मोटा है। लार्ड केलविन का मत है कि पृथ्वी शीशे के गोले से भी बढ़-कर ठोस है। मिस्टर जार्ज जारडिन का मत भी इससे मिलता-जुलता ही है। कुछ दूसरे वैज्ञानिकों का मत है कि पृथ्वी का भीतरी भाग बहुत ही गरम होने पर भी तरल नहीं है बल्कि दबाव के कारण बहुत ही ठोस है और उसका ऊपरी गिलाफ़ बाहर की ठंडक के कारण ठोस है, और इन दोनों तहों के बीच में कुछ जलता हुआ तरल पदार्थ भी है। कुछ वैज्ञानिकों का मत है कि केवल ऊपरी दबाव के कारण ही पृथ्वी के भीतर का तरल पदार्थ ठोस रहता है, और जब उसके ऊपर का दबाव कुछ कम हो जाता है तब वह फिर तरल हो जाता है। इस प्रकार निश्चित रूप से यह नहीं कहा जा सकता कि पृथ्वी बिलकुल ठोस है, बिलकुल तरल है या ठोस और तरल दोनों है। लेकिन इस अवसर पर हम केवल यही बतलाना चाहते हैं कि सूर्य, चन्द्रमा या दूसरे ग्रहों का पृथ्वी पर कैसा आश्चर्यक प्रभाव पड़ता है।

पाठक जानते होंगे कि सूर्य के पृष्ठ पर प्राय बड़े बड़े दाग या धब्बे दिखलाई देते हैं। पहले एक गोल काला धब्बा दिखाई देता है जो बढ़ता बढ़ता कुछ दिनों में हमारी पृथ्वी के सारे तल से भी बड़ा हो जाता है। इसके बाद वह छोटे छोटे टुकड़ों में बँट जाता है और तब धीरे धीरे

नष्ट हो जाता है । एक दाग दो सप्ताह से लेकर दो महीने तक रहता है । सूर्य के पृष्ठ के कुछ विशिष्ट भागों में कभी कभी इस प्रकार के असख्य छोटे और बड़े दाग दिखाई देते है । छोटे छोटे दागों के झुंड एक क़तार में इतने अधिक होते है कि उनके कारण सूर्य की विषुवद्रेखा के समानातर एक रेखा सी बन जाती है । इस प्रकार का सब से बड़ा एक दाग ३० सितबर १८९८ को देखा गया था जो १,४०,००० मील लबा था । इन दागों के सबध में वैज्ञानिकों के भिन्न भिन्न मत है । किसी के मत से ये अवकाश या विवर हैं जो सूर्य के पृष्ठ पर आपसे आप निकल आते हैं और किसी के मत से अघड या बवडर है । इन दागों के भ्रमण आदि का प्राय ग्यारह वर्ष का एक चक्र होता है । इस अवधि में एक बार ये दाग बहुत अधिक सख्या में और एक बार बहुत ही कम सख्या में दिखाई पड़ते हैं । और तब उसके बाद उसी क्रम से फिर ग्यारह वर्ष का चक्र आरभ होता है । चाहे जिस कारण से हो, सूर्य में समय समय पर भारी क्षोभ उत्पन्न होता है जिससे इन दागों की सृष्टि होती है । इस क्षोभ का हमारी पृथ्वी तथा साथ ही हमारे सौर जगत के दूसरे ग्रहों पर भी भारी प्रभाव पड़ता है । उसके कारण विद्युत की बहुत अधिक तरगें उठती है । इसे बिजली का तूफ़ान कह सकते है । इसके कारण ध्रुवदर्शक यत्र की सूई में

बहुत कुछ व्यतिक्रम हो जाता है और उसकी प्रवृत्ति घट या बढ़ जाती है। जिन दिनों सूर्य में अधिक दाग होते हैं उन्हीं दिनों चुंबक में भी व्यतिक्रम होता है और उन्हीं दिनों पृथ्वी पर बिजली के तूफ़ान भी आते हैं। दिग्दर्शक यंत्र की सूई अनिश्चित रूप से इधर उधर हिलने लगती है और कभी कभी सारा आकाश बिजली की तरंगों से भर जाता है। ऐसे ही अवसर पर प्रायः ज्वालामुखी पर्वतों का स्फोट भी होता है, पृथ्वी के अंदर भीषण शब्द भी सुनाई पड़ते हैं और बहुत दूर दूर तक भूकंप भी होता है। मानो पृथ्वी के ऊपर भी बिजली का तूफ़ान आता है और अंदर भी। दोनों तूफ़ान प्रायः इतना एक साथ उठते हैं कि नहीं कहा जा सकता कि दोनों में से कौन सा प्रारंभिक और मूल कारण है। बल्कि प्रायः यही माना जाता है कि दोनों तूफ़ान किसी दूसरे एक ही कारण से हुए हैं। और, यह एक कारण सूर्य के पृष्ठ पर अधिक दागों का दिखाई देना ही माना जाता है। अनेक वैज्ञानिकों ने बहुत से ऐसे भूकंप भी बतलाए हैं जो ठीक उसी समय आए थे जब कि सूर्य में बहुत अधिक दाग दिखाई पड़ते थे।

फेब नामक एक बड़े वैज्ञानिक का मत है कि पृथ्वी के ठोस भाग में सूर्य और चंद्रमा की आकर्षण शक्ति के कारण, बड़ी बड़ी दरारें आदि हैं, जिनमें से होकर

पृथ्वी के भीतरी भाग का तरल पदार्थ खिंच आता है। इसी खिंचाव के कारण ज्वालामुखी पर्वतों का स्फोट भी होता है और भूकंप भी आता है। उसका मत यह है कि जिस समय सूर्य या चंद्रमा पृथ्वी के बहुत समीप या उससे बहुत दूर रहता है उस समय भूकंप आता है। इसके अतिरिक्त पूर्णिमा और अमावास्या के लगभग भी भूकंप आता है। विषुवद्रेखा पर की सूर्य या चंद्रमा की स्थिति के साथ भी उसने भूकंप का बहुत कुछ संबंध बतलाया है। रात के समय भी जब कि चंद्रमा क्रांतिवृत्त में प्रवेश करता है, भूकंप होता है। इन सब बातों के आधार पर फैब ने कई बार भूकंप की भविष्यद्वाणी भी की थी जो प्रायः ठीक उतरी थी। सन् १८७३ में उसने बिल्यूनो के भूकंप की और १८७४ में एटना पर्वत के स्फोट की बात पहले से ही कह दी थी। उसने यह भी बतलाया था कि ईसा से ४००० वर्ष पूर्व क्यों सारे संसार में भारी बाढ़ आई थी और यह भी कह रक्खा है कि सन् ६४०० में फिर एक बार ऐसी ही भीषण बाढ़ आवेगी। इसी प्रकार एक और ज्योतिषी ने भी पहले से ही गणना करके बहुत से भूकंपों के संबंध में भविष्यद्वाणी की थी। यहाँ तक कि उसने भूकंपों का दिन और समय भी प्रकाशित कर दिया था। प्रायः २०० भूकंप ऐसे हुए थे जो उसके बतलाए हुए समय पर ही हुए थे।

बात यह है कि सूर्य और चंद्रमा का पृथ्वी पर बहुत अधिक आकर्षक प्रभाव पड़ता है और जिस समय सूर्य या चंद्रमा पृथ्वी के बहुत ही समीप होता है (अर्थात् रवि नीच और भूमि नीचे के समय) उस समय उसका आकर्षक प्रभाव भी सबसे अधिक होता है । इन्हीं अवसरों पर भूकंप भी अपेक्षाकृत कुछ अधिक होते हैं जिससे उक्त सिद्धांत की पुष्टि होती है । लेकिन इस संबंध में एक बात यह भी उल्लेखनीय है कि ये भूकंप और दिनों की अपेक्षा बहुत अधिक नहीं होते जिससे वैज्ञानिकों ने यह सिद्धांत निकाला है कि सूर्य या चंद्रमा का केवल सामीप्य ही भारी भूकंप उत्पन्न करने में समर्थ नहीं होता; हाँ, उससे उसमें कुछ सहायता अवश्य मिलती है । जिस समय पृथ्वी के अंदर भी भूकंप उत्पन्न करनेवाला कोई उद्वेग या क्षोभ होने को होता है, उस समय यदि सूर्य या चंद्रमा पृथ्वी के बहुत समीप हो तो अवश्य भूकंप आता है । अर्थात् सूर्य या चंद्रमा का सामीप्य बहुत से अंशों में भूकंप के कारणों में सहायक हो जाता है ।

इसके अतिरिक्त कुछ विद्वानों ने यह भी निश्चित किया है कि सूर्य की परिक्रमा करते समय पृथ्वी जब बृहस्पति सरीखे किसी भारी ग्रह अथवा छोटे छोटे अवांतर ग्रहों के समूह के समीप पहुँच जाती है तब भी

भूकप आता ह । इसी आधार पर इस सिद्धात क निकालनेवाले डिलाने आदि पडितो ने भी भूकप सबधी भविष्यद्वाणियाँ की थीं । मार्च १८०७ में डिलाने ने कह दिया था कि इस वर्ष भारी भूकप आवेगा और उसी वर्ष मई मे दक्षिण अमेरिका के पश्चिमी तटों पर भारी भूकप आए थे । इन भूकपो के कारण समुद्र मे जो लहरें उठी थीं वे एशिया के पूर्वी तटों तक पहुँची थीं । १८८३ वाले भारी भूकपों तथा सडा के जलडमरूमध्य क भीषण भूकप की भी उसने भविष्यद्वाणी की थी जो बिलकुल ठीक उतरी थी । सडावाला भूकप प्राय दो हज़ार माल तक हुआ था और उससे लका तथा आस्ट्रेलिया तक की भूमि हिल गई थी ।

हम पिछले प्रकरण में यह बतला चुके है कि जिस समय पृथ्वी के ऊपर का बोझ या दबाव बढ़ जाता ह उस समय भी भूकप आने की सभावना होती है । पृथ्वी के ऊपर का यह बोझ या दबाव समुद्र के ज्वार के कारण भी बढ जाता ह । हिसाब लगाकर जाना जाता है कि यदि ज्वार एक फुट ऊँचा हो तो उसके नीचे के क्षेत्र के प्रति एक वर्ग फुट पर प्राय तीस सेर बोझ बढ़ जाता है। जब यह लहर किनारे पर जाकर टकराती ह तब उसका बोझ और साथ ही आघात और भी बढ़ जाता है । इसके अतिरिक्त ज्वार के समय, बहुत सभव है, पृथ्वी

के भीतर का पानी ज्वालामुखी पर्वतो तक भी पहुँच जाता हो। इसलिये ज्वार को भी हम भूकप का कारण तो नहीं पर उसके कारणो मे सहायक अवश्य मान सकते हैं। लेकिन ज्वार के सबध म यह बात ध्यान में रखने लायक है कि अधिकाश भूकप उसी समय आते है जब कि ज्वार नहीं बल्कि भाटा होता है।

अधिकाश भूकप जाडे मे, सायन तुला में अथवा रात को होते हैं और इन्हीं अवसरा पर वायु या वातावरण का भार भी बहुत ही अनिश्चित रूप से घटता-बढ़ता रहता है और वातावरण भार मापक यत्र प्राय बहुत ही क्षुब्ध रहता है। इसलिये यह भी मानना पडता है कि वातावरण और भूकप का भी कुछ विशेष सबध है। जिस समय वायु भार-मापक यत्र का पारा बहुत ऊपर चढ़ जाता है अर्थात् पृथ्वी के पृष्ठ के ऊपर का वातावरण बहुत बढ जाता है, उस समय भी पृथ्वी पर बहुत अधिक बोझ बढ़ जाता है। ऐसे यत्र के पारे के एक इच ऊपर चढ़ने से नीचे के प्रति घन फुट स्थान पर प्राय तैतीस सेर बोझ बढ जाता है। इस प्रकार का बोझ पडने के कारण पृथ्वी बहुत कुछ दब सकती है और इस प्रकार वायु-भार का बढना भूकप का सहायक या गौण कारण हो सकता है। इसके विपरीत यदि पारा गिर जाय और पृथ्वी के ऊपर का वायु-भार कम हो जाय तो भी

२ अगस्त १८३७ को वेस्ट इन्डीज़ के सट थामस नामक टापू में जो भारी भूकप हुआ था वह दिन भर भारी तूफ़ान आने के उपरात तुरत ही हुआ था। १८४४ और १८६७ के भूकपों के समय भी इस टापू में तूफ़ान आया था।

भूकप के साथ भी कई बार तूफ़ान आया है। २१ अगस्त १८४६ को एलजीरिया के भूकप के साथ ही साथ अचानक तेज़ हवा चलने लगी थी और पहाड़ों में से ज्वाला निकलने लगी थीं।

४ नवबर १७६६ को क्यूमाना म जो भूकप आया था उसके पहले, साथ और पीछे भी वातावरण की अनेक विलक्षण दशाएँ देखने म आई थीं। उससे पहले रात भर तो आकाश में लाल रग की एक प्रकार की रोशनी दिखाई पड़ी थी, और ज्योंही भूकप का पहला झोंका आया त्योंही तेज़ हवा चलने लगी और बादल गरजने लगे। भकप का धक्का ऊपर की ओर लगता था जिससे लोग बहुत ही भयभीत हो गए थे। इसके उपरात कई दिन तक रात के समय नित्य लाल रोशनी दिखाई पड़ती थी। इस भूकप की सब से बड़ी विलक्षणता यह थी कि लगातार कई दिनों तक ठीक एक ही समय पर भूकप आया करता था। सातवीं रात को बहुत अधिक उल्कापात हुआ और दूसरे दिन से भूकप आना

भी बंद हो गया और लाल रोशनी भी अदृश्य हो गई।

वेलोस में सन् १८९१ वाले भूकंप के समय बादल खूब गरजते थे। ग्रानाडा के भूकंप के समय तो न जाने कहाँ से आकर सारे वातावरण में बहुत सी ओज़ोन * नामक गैस भर गई थी। जितनी दूर तक भूकंप आया था उतनी दूर का सारा वातावरण ओज़ोन से भर गया था। वहाँ के एक बहुत बड़े वैज्ञानिक का कथन है कि आज तक हवा में इतनी अधिक ओज़ोन मैंने कभी नहीं देखी थी। और भी अनेक स्थानों में भूकंप के समय हवा में ओज़ोन पाई गई है। हम पहले यह बतला चुके हैं कि भूकंप के समय लोगों की तबीयत एक प्रकार से घबराती है और उन्हें कुछ बेचैनी सी जान पड़ती है। संभव है कि वह घबराहट और बेचैनी इसी ओज़ोन के कारण होती हो, क्योंकि स्वास्थ्य पर इसका बहुत ही बुरा प्रभाव पड़ता है। वेलोस के १८९१ वाले भूकंप के समय बहुत से लोगों के सिर में दर्द होने लगा था और बुखार सा भी हो गया था, और कई स्त्रियों का तो समय से पहले ही प्रसव हो गया था।

---

* ओज़ोन को लोग आक्सिजन का रूपांतर मानते हैं। यह रूपांतर बिजली के ज़ोर से होता है। इसका रंग नीला होता है और इसमें एक विलक्षण गंध होती है।

बहुत से भूकंप बरसात में और विशेषतः वर्षा के समय भी होते हैं। इसलिये भूकंप के साथ वर्षा का भी संबंध स्थापित करते हुए कुछ वज्ञानिकों ने बतलाया है कि बरसात का पानी जब ज़मीन में समाता है तब वह जाकर ज्वालामुखी विवरों में पहुँचता है जिससे भाफ़ आदि उत्पन्न होती है और भूकंप आता है। पर कुछ आधुनिक वैज्ञानिक इस मत को समीचीन नहीं समझते। उनका मत है कि वर्षा का वातावरण, ताप मान और आँधी आदि के साथ भी संबंध है और भूकंप के साथ भी। इसलिये वर्षा ऋतु में भी बहुत से भूकंप आते हैं। हमारी सम्मति में एक और प्रकार से भी वर्षा और भूकंप का संबंध स्थापित किया जा सकता है। हम पहले यह बतला चुके हैं कि जिन दिनों सूर्य में दाग अधिकता से दिखलाई पड़ते हैं उन्हीं दिनों भूकंप भी अधिक आते हैं। इसी प्रकार यह बात भी सर्वसम्मत है कि जिन दिनों सूर्य में दाग बहुत अधिक होते हैं उन्हीं दिनों वर्षा भी बहुत अधिक होती है। उदाहरणार्थ सन् १९१७ है। इस वर्ष सूर्य में दाग भी बहुत अधिक थे और वर्षा भी बहुत अधिक हुई। यद्यपि इस वर्ष भूकंपों की और विशेषतः भीषण भूकंपों की उतनी अधिकता नहीं थी, तो भी इतना अवश्य कहा जा सकता है कि वर्षा और भूकंप का साथ होना विशेष आश्चर्यजनक या अस्वाभाविक नहीं है।

सूर्य की स्थिति और भिन्न भिन्न ऋतुओ आदि के साथ भी भूकप का बहुत कुछ 'सबध है। सूर्य की स्थिति का स्वय भिन्न भिन्न ऋतुओं के साथ बहुत कुछ सबध है इसलिये इन दोनों का भूकप के साथ सबद्ध होना भी स्वाभाविक और अनिवार्य ही है। प्राचीन काल के बड़े बडे वैज्ञानिकों से लेकर आधुनिक अच्छे अच्छे वैज्ञानिकों तक सभी ने ऋतुओं आदि के साथ भूकप का सबध माना है। सन् ३०६ से १८४३ तक योरप और उसके आस-पास के प्रदेशों में जो भूकप आए थे उन सबका एक कोष्ठक प्रसिद्ध विद्वान् मैलेट ने तैयार किया है जो इस प्रकार है—

	सन् ३०६ से १४४३ तक		मन् १८०१ से १८४३ त	
उत्तरायण म	२५३	कुल ४०३	१७७	कुल ३०६
दक्षिणायन म	१५०		१२६	
सायन मेप म	१७०	कुल ३२६	१५१	कुल ३१५
सायन तुला में	१५६		१६४	

इसके उपरात कुछ और भूकपों का हिसाब लगाव फुश ने भी बतलाया था कि उत्तरी गोलार्द्ध में—

सायनों में १३२४, अयनों में १२०२

और दक्षिणी गोलार्द्ध में—

सायनों में ३०१ और अयनों मे २६

भूकप आए थे।

इससे सिद्ध होता है कि सायनों में और विशेषत सायन तुला में अधिक भूकप आते हैं। इसके अतिरिक्त उत्तरी गोलार्द्ध में अयनों में सबसे अधिक भूकप उत्तरायण में और दक्षिणी गोलार्द्ध में दक्षिणायन में अधिक भूकप आते हैं। लेकिन मध्य अमेरिका, वेस्ट इडीज़, काकेशस और ईजियन सागर में कुछ भूकप इसके अपवाद स्वरूप भी होते हैं।

ऋतुओं के साथ भी भूकप का बहुत कुछ सबध है। दक्षिण अमेरिका के पश्चिमी तट, इटली, वेस्ट इडीज़, मध्य एशिया और जापान आदि के निवासियों का यह दृढ विश्वास है कि अधिकाश भूकप कुछ विशिष्ट ऋतुओं में ही आते हैं। जापान, कमसचटका और क्यूराइल टापू के लोगों का विश्वास है कि सायनों में ही अधिक भूकप आते हैं। अमेरिका के नाडी मडल प्रदेशों में जब लगातार दस दस महीने तक वर्षा नहीं होती तब बार बार भूकप आने को लोग वर्षा का पूर्व चिह्न समझते हैं। इसके विपरीत मोलक्का टापू में वहाँ के निवासी तथा योरोपियन लोग वर्षा ऋतु में हलकी झोंपड़ियों में रहते हैं, क्योंकि उन लोगों का विश्वास है कि अधिक वर्षा के कारण ही भूकंप आते हैं। आल्प्स पर्वत के आस-पास उस समय भूकप आते हैं जब कि ग्रीष्म ऋतु के आरभ में पहाड़ी बरफ़ का गलना आरभ होता है।

दोपहर से संध्या ६ बजे तक — ८१ और

संध्या ६ बजे से आधी रात तक १४०

भूकंप आए थे। सन् १८५५ और १८५६ में सारे संसार में बहुत अधिक भूकंप आए थे जिनमें ४७२ भूकंपों का ठीक समय ज्ञात हुआ था। उन भूकंपों का लेखा इस प्रकार है—

सवेरे से दोपहर तक		दोपहर से संध्या तक	
६ से ७ बजे तक	८ भूकप	१२ से १ बजे तक	१६ भूकप
७ से ८ ,, ,,	८ ,,	१ से २ ,, ,,	१० ,,
८ से ९ ,, ,,	२४ ,,	२ से ३ ,, ,,	१८ ,,
९ से १० ,, ,,	११ ,,	३ से ४ ,, ,,	१८ ,,
१० से ११ ,, ,,	१३ ,,	४ से ५ ,, ,,	१४ ,,
११ से १२ ,, ,,	१७ ,,	५ से ६ ,, ,,	१५ ,,
	कुल ८१ ,,		कुल ९१ ,,

(सवेरे से संध्या तक कुल १७२ भूकंप)

संध्या से आधी रात तक		आधी रात से सवेरे तक	
६ से ७ बजे तक	१८ भूकप	१२ से १ बजे तक	२२ भूकप
७ से ८ ,, ,,	९ ,,	१ से २ ,, ,,	४४ ,,
८ से ९ ,, ,,	१८ ,,	२ से ३ ,, ,,	३२ ,,
९ से १० ,, ,,	१६ ,,	३ से ४ ,, ,,	३८ ,,
१० से ११ ,, ,,	२५ ,,	४ से ५ ,, ,,	१८ ,,
११ से १२ ,, ,,	३३ ,,	५ से ६ ,, ,,	२७ ,,
	कुल ११९ ,,		कुल १८१ ,,

(संध्या से सवेरे तक कुल ३०० भूकंप)

इसके अतिरिक्त सन् १८९५ और १८९६ में रात के समय १२० और ऐसे भूकंप आए थे जिनका ठीक समय ज्ञात नहीं हुआ था। इस प्रकार दो वर्षों में सब मिलाकर ४४७ भूकंप रात के समय और केवल १७२ भूकंप दिन के समय हुए थे। स्त्रिपर नामक एक अमेरिकन यात्री ने भी मध्य अमेरिका के बहुत से देशों में भ्रमण करके अपने अनुभव से यही लिखा है कि "यह बात बहुत ही निश्चित है कि गरमी और बरसात के आरंभ और अंत में ही भूकंप आते हैं और यह भी एक प्रकार से निश्चित ही है कि प्राय सभी भूकंप रात के समय होते है।' इससे सिद्ध होता है कि भूकंप केवल वर्ष के कुछ विशिष्ट भागों में ही नहीं बल्कि दिन के भी कुछ विशिष्ट भागों में ही आते हैं। इस संबंध में एक वैज्ञानिक ने कहा है कि दिन को भी हम वर्ष का एक संक्षिप्त रूप कह सकते हैं। सवेरे से दोपहर तक का समय वसंत, दोपहर से संध्या तक का समय ग्रीष्म, संध्या से आधी रात तक का समय हेमंत और आधी रात से सवेरे तक का समय शिशिर माना जा सकता है। जिस प्रकार वर्ष की विशिष्ट ऋतुओं में भूकंप आते हैं उसी प्रकार दिन की विशिष्ट ऋतुओं में भी भूकंप आते हैं।

कदाचित पाठक जानते होंगे कि कभी कभी रात के समय आकाश में एक विलक्षण प्रकार की ज्योति सी

अनेक धाराएँ क्षितिज से उठकर ऊपर की ओर जाती हुई दिखाई देती हैं। इनके आकार और रंग आदि अनेक और बड़े ही विलक्षण होते हैं। कभी तो इनका रंग हलका पीला होता है और कभी बढ़ता-बढ़ता गहरा लाल तक हो जाता है। इस ज्योति के कारण आस-पास के बहुत दूर तक के प्रदेशों में खूब प्रकाश होता है। इस प्रकार की ज्योति उत्तरी और दक्षिणी ध्रुव में बहुत अधिकता से दिखाई देती है। उत्तरी ध्रुव की ज्योति को सुमेरु-ज्योति और दक्षिणी ध्रुव की ज्योति को कुमेरु-ज्योति कहते हैं। पाठकों ने कभी देखा होगा कि आकाश में बहुत ऊपर हलकी हवा में से बिजली का गुज़रता हुआ प्रकाश होता है। इसी लिये कुछ वैज्ञानिकों ने कहा है कि संभव है कि वातावरण के ऊपरी भाग में से बिजली के गुज़रने के कारण ही यह ज्योति दिखाई देती हो। इस मत की पुष्टि इस बात से भी हो सकती है कि इसके दिखाई पड़ने के समय प्रायः वैसा ही शब्द भी होता है जैसा कि मोमबत्ती की लौ के साथ हवा के टकराने से होता है। इसके कारण चुंबकीय क्षोभ भी बहुत होता है जिससे इसका बिजली के साथ संबद्ध होना और भी अधिक संभावित है। सुमेरु-ज्योति के दिखाई पड़ने से घंटों पहले दिग्दर्शक यंत्रों की सूइयाँ अनिश्चित रूप से इधर-उधर हिलने और अपने अक्ष पर घूमने लगती हैं। कभी

कभी आकाशीय विद्युत्-प्रवाह के कारण तार द्वारा समाचार भेजने के काम में भी बड़ी बाधा पड़ती है। इस ज्योति तथा आकाशीय विद्युत्-प्रवाह का जो घनिष्ट संबंध है उसके आधार पर एक वैज्ञानिक ने कहा है कि एक ही सामान्य कारण आकाशीय विद्युत् में भी क्षोभ उत्पन्न करता है और भूगर्भ के अंदर की विद्युत् में भी।

बोए नामक एक वैज्ञानिक का मत है कि इस ज्योति और भूकंप में बहुत ही घनिष्ट संबंध है। चौथी शताब्दी से लेकर उन्नीसवीं शताब्दी तक के भूकंपों की जो तालिका पेरी ने तैयार की है, उसके साथ ज्योति की तालिका का मिलान करके बोए ने बतलाया है कि इन दोनों में से एक तृतीयांश केवल एक ही दिन नहीं बल्कि एक ही समय में हुए हैं। सन्-१८३४ से १८४७ तक के ४५३ भूकंपों और ३५१ ज्योतियों में से ४८ बार दोनों का संघटन एक ही दिन, ४ बार एक ही घंटे में और ३० बार ठीक एक ही समय में हुआ था। और इसमें सबसे बढ़कर विलक्षणता यह थी कि दोनों में समय का अंतर जितना ही कम था, उनका ज़ोर भी उतना ही अधिक था।

प्रोफेसर रोसी ने भी बहुत से ऐसे उदाहरण दिए हैं जिनमें भूकंप के साथ ही साथ ज्योति के भी दर्शन हुए थे। एक बार २११ दिनों में से ११६ रातों को इटली में कहीं न कहीं इस ज्योति के दर्शन हुए थे और ६३ बार

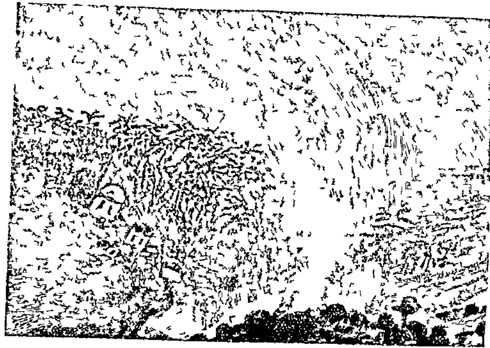
भूकंप हुआ था। इनमें से ४६ बार दोनों ठीक एक ही समय में हुए थे। इंगलैंड के सन् १७४९-५० वाले भूकंपों के समय भी वहाँ साल भर तक प्रायः यह ज्योति दिखलाई पड़ती थी, और इसके अतिरिक्त और भी अनेक प्रकार के प्रकाश होते थे। इसी प्रकार सिसली और न्यू इंगलैंड आदि अनेक स्थानों में भी भूकंप के समय आकाश में विलक्षण प्रकार की ज्योतियाँ और विद्युत् प्रवाह के दर्शन हुए हैं। इन्हीं सब कारणों से वैज्ञानिकों का मत है कि दोनों में कोई विलक्षण और गुप्त संबंध है। पर इस अवसर पर हम यह भी बतला देना चाहते हैं कि अनेक प्रदेश—जैसे जापान आदि—ऐसे भी हैं जिनमें भूकंप तो बहुधा आते हैं पर आकाशीय वैद्युतिक ज्योति कभी दिखाई नहीं पड़ती।

इन सब बातों से सिद्ध होता है कि भूकंप के दो प्रकार के कारण होते हैं। उनमें से एक प्रकार के कारण मुख्य और दूसरे प्रकार के कारण गौण हैं। इसके मुख्य कारणों की उत्पत्ति तो पृथ्वी के भीतरी भाग—भूगर्भ—में होती है, और ज्वालामुखी आदि का स्फोट, स्तर भ्रंश या भीतरी चट्टानों का गिरना आदि इन मुख्य कारणों में है। दूसरे प्रकार के कारण गौण हैं और वे बहुधा अनुकूल समय पाकर मुख्य कारणों के सहायक हो जाते हैं। सूर्य-चंद्र आदि ग्रहों का आकर्षक प्रभाव और आकाशीय विद्युत् प्रवाह इस दूसरे

बाहर निकल गए थे। उनमें से कुछ लोग समुद्र-तट पर, एक चट्ट पर बैठे हुए थे। इतने में कई बार ज़ोर से भूकंप हुआ, पृथ्वी फटी, वहाँ पानी निकल आया और आदमियों समेत वह चट्ट उसी में समा गया। सन् १७८३ में केलेब्रिया में जो भूकंप आया था उसके कारण बहुत से स्थानों पर दरारें हो गईं जिनमें से दो एक दरारें तो सौ फुट से अधिक चौड़ी, दो सौ फुट से अधिक गहरी और प्राय मील भर लंबी थीं और उनमें बहुत से मकान समा गए थे।

कभी कभी ऐसा भी होता है कि भूकंप के कारण पृथ्वी फटती है, उसमें बहुत से मकान समा जाते हैं और तब फिर वे दरारें बंद हो जाती हैं। केलेब्रिया के उक्त भूकंप के समय ऐसा ही हुआ था। दो स्थानों पर पृथ्वी के फटने के कारण बहुत से मकान ज़मीन में समा गए (चित्र नं० ६) और तब दोनों ओर की पृथ्वी फिर मिल गई—सब दरारें फिर बंद हो गईं। जब वहाँ खुदाई हुई तब नीचे के मकान आदि तो कुछ भी नहीं मिले, उनके बदले ईंटों और लकड़ियों का खूब गठा हुआ ढेर मिला। सन् १८८४ में स्पेन में जो भूकंप आया था उसके कारण एक स्थान पर प्राय दो मील लंबी एक दरार हो गई थी जिसमें एक गिरजा और बहुत से मकान समा गए थे। पोर्ट रायल के १६९२ वाले भूकंप के समय पृथ्वी में

चित्र नम्बर ६



गाँव, जंगल और खेत पानी में समा रहे

पर बहुत से मकान भी पृथ्वी में समा गए थे। खोदने पर मालूम हुआ कि उन मकानों को बहुत ही थोडी हानि पहुँची थी। उन मकानों के रहनेवाले लोग दरवाज़े खोलकर दो दिन तक मशालें लेकर एक कमरे से दूसरे कमरे में घूमते रहे और सब लोग मिलकर निकलने की तरकीबें सोचते रहे। दो दिन बाद वे खोद कर निकाले गए थे। जापानी लोग कहा करते हैं कि भूकप के समय आदमी को भागकर बाँसों की झाड़ी में चला जाना चाहिए। इसका कारण यही है कि बाँसों की जड़ों के कारण उनके नीचे की ज़मीन जल्दी नहीं फटती।

कहीं कहीं भूकप के समय दरारों के बदले बड़े बड़े, बहुत गहरे और ठीक गोल कुएँ भी बन जाते हैं जिनमें ऊपर तक पानी या बालू भरा हुआ मिलता है। १७८३ में केलेब्रिया में भूकप के कारण ऐसे ही बहुत से बड़े बड़े कुएँ बन गए थे जिनमें पानी या बालू भरा हुआ था। १८३८ में वेलेशिया में जो भूकप आया था उसके कारण बहुत सी ऐसी दरारें हो गई थीं, जिनके नीचे कई बड़े बड़े कुएँ भी बन गए थे (चित्र न० १०)। इन कुओं में से बराबर पानी और बालू निकलता था।

इन दरारों में से केवल पानी या बालू ही नहीं निकलता बल्कि कभी कभी कीचड़, गैस तथा दूसरे पदार्थ भी निकलते हैं। मिसिसिपीवाले भूकप के समय

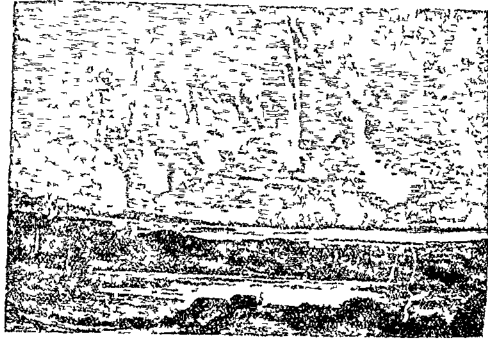
चित्र नंबर १०



अधिक थी कि उसके कारण लोगों में एक प्रकार का रोग फैल गया था जिससे तीन हज़ार आदमी मर गए थे। लीमा के १८६५ वाले भूकंप के समय एक प्रकार की हाइड्रोजन गैस इतनी अधिक निकली थी कि उसके कारण एक जहाज़ बिलकुल काला हो गया था। १८११ और १८१२ में मिसिसिपी में दरारों में से बहुत सा धुआँ निकला था और एक स्थान में तो दरारों में से निकलकर बहुत से पत्थर भी बरसे थे। सन् १८५४ वाले ओसा के भूकप में प्राय. दस एकड का एक बड़ा खेत पृथ्वी में समा गया और तब उसके बाद उसी स्थान से ज़ोरों से पानी निकलने लगा। उस खेत का मालिक दूर से खड़ा हुआ आश्चर्य और दु ख से यह दृश्य देख रहा था।

कभी कभी भूकप के कारण और भी अनेक प्रकार के उपद्रव होते हैं। जून १६६८ में ईक्वेडर में जो भूकप आया था उसके कारण बहुत से दूसरे पहाड़ों के साथ वहाँ का एक ज्वालामुखी पर्वत कई स्थानों पर गिर पड़ा था। उस पर्वत के गिरने के कारण गरम कीचड के बहुत से नाले बह निकले थे। उस भूकप के कारण बहुत से खेत फ़सल समेत अपने स्थान से मीलों दूर हट गए थे और एक बडे नगर में एक मकान भी बाक़ी नहीं बचा था। सन् १७१७ के रायोबैंबावाले भीषण भूकप के समय वहाँ के सब ज्वालामुखी पर्वत बिलकुल शात थे। पर

चित्र नम्बर ११



भूकंप के कारण १६,००० फुट ऊँचे एक पहाड का ऊपरी भाग गिर पड़ा और उसमें से इतना अधिक कीचड़ निकला जिससे दूर दूर तक के सारे मैदान भर गए और ४०,०० आदमी मर गए। इस कीचड़ का केवल एक सोत इतना बड़ा था जिसमे हज़ार फुट चौड़ा और सात सौ फुट गहरा एक गड्ढा बिलकुल भर गया था। केवल उस पहाड़ के टूटे हुए भाग मे से ही कीचड़ की नदियाँ नहीं निकली थीं, बल्कि समस्त प्रांत में जो रंध्र या दरारें बन गई थीं उन सबमें से भी ऐसा ही कीचड़ निकला था। इस कीचड़ मे पानी, कोयला और राख मिली हुई थी।

कभी कभी भूकंप के कारण पृथ्वी में से ज़हरीली गेसें, भाफें और आग की लपटें भी निकलती हुई देखी जाती हैं। १८२६ में कई सप्ताह तक बराबर भूकंप होता रहा। उस समय सारे वातावरण में गंधक की गंध भर गई थी, और दिन के समय तो नहीं पर रात के समय जमीन में से आग की लपटें निकलती हुई दिखलाई पड़ती थीं (चित्र न०११)। जिस तरह पुराने क़ब्रिस्तानों की टूटी हुई क़ब्रों में से रात के समय फ़ास्फ़ोरस की लपटें निकलती हैं, ठीक उसी तरह की लपटें वहाँ रात को बहुत देर तक दिखाई देती थीं। इसके अतिरिक्त एक स्थान पर तो बिलकुल आग की सी ही लपटें निकलती थीं जो तुरत

पृथ्वी में से निकला करती हैं और मनुष्यों, प
वनस्पतियों आदि को बहुत हानि पहुँचाती हैं।
के पास एक बार गैस निकलने के कारण एक
बहुत सी मछलियाँ मर गई थीं। एक और
एक बार बहुत से चूहे आदि मर गए थे। जा
था कि सड़कों पर मरे हुए चूहों की वर्षा हुई
जानवरों का शरीर बहुत ही स्वस्थ और हृष्ट
जिससे सिद्ध होता था कि ये अचानक मर गए हैं
के सामने सीधी कतारें लगी थीं जिससे सिद्ध हो
कि सबके सब भागते हुए मरे हैं। भूकंप के समय
को जो अनेक प्रकार के विलक्षण रोग हो जाते हैं
कारण भी, बहुत सम्भव है, ये गैसें ही हों।

जिस प्रदेश में भूकंप आता है उस प्रदेश का भी
तथा जलाशयों में भी बड़ा ही विल
होता है। भारी भूकंप के समय
लगती हैं (चित्र नं० १२)।
बहुत घट जा
[illegible]

चित्र नंबर १२



आयर्लैंड में (२० जनवरी १८६६) भी भूकंप के कारण एक कुंड के पानी से इसी प्रकार बहुत हानि हुई थी। भूगर्भ शास्त्र के ज्ञाताओं का मत है कि पृथ्वी के आगे और पीछे की ओर हिलने अथवा झीलों के तल में नीचे की ओर से ठोकर या आघात पहुँचने के कारण ही उसके जल में इस प्रकार का क्षोभ होता है।

नदियों में भी भूकंप के समय इसी प्रकार की बाढ़ आती है और कभी कभी ऐसा भी होता है कि नदियों का पानी बिलकुल सूख जाता है। कभी कभी भूकंप के कारण नदियाँ अपना मार्ग भी बदल देती हैं। १५४६ में भूकंप के कारण जारडन नदी का पानी घटता घटता सूख गया और दो दिन तक उसमें ज़रा भी पानी न रहा। तीसरे दिन उसमें फिर पानी आया। १८४७ में जापान में भूकंप के कारण बहुत सी चट्टानें एक नदी में गिर पड़ीं जिससे उसका मार्ग रुक गया। पहले जहाँ पानी एकत्र होने के कारण कुछ झीलें बनीं और तब उन झीलों में से कई छोटी छोटी दूसरी नदियाँ निकलीं। १८८१ में फिलिपाइन की एक नदी दो घंटे के लिये बिलकुल सूख गई और तब उसमें लाल रंग का बहुत अधिक पानी आया। इसका कारण भी वही हो सकता है जो जापान की उक्त नदी के सूखने का था। सन् १८८४ में स्पेन की एक नदी ने अपना मार्ग ही बदल दिया था

लाल हो गया था। यूनान में योरप के सब देशों की अपेक्षा अधिक भूकंप आते हैं। वहाँ कई बार बहुत से सोते सूख गए हैं और कई बार बहुत से नए सोते निकले हैं जो अब तक मौजूद हैं। कई बार ऐसा भी हुआ है कि तप्त-कुंडों के पानी का ताप बहुत घट या बढ़ गया है। फ्रांस और स्पेन के पिरीनीस पहाड़ के एक तप्त-कुंड का पानी अगस्त १८५४ में बढ़कर प्रायः तिगुना हो गया था और उसका ताप ६४ डिग्री से बढ़कर ८४ डिग्री तक पहुँच गया था। फारस के एक सोते में से एक भूकंप के उपरांत एक महीने तक बिलकुल खौलता हुआ पानी निकलता था। चिली में एक बार एक तप्त कुंड के पानी का ताप कुछ दिनों के लिये बहुत ही घट गया था। अलहामा के बहुत से सोतों का पानी एक भूकंप के बाद से पहले की अपेक्षा दूना हो गया है, उनकी संख्या में बहुत वृद्धि हो गई है और उनमें के खनिज द्रव्यों और फलतः गुणों में भी बहुत बड़ा परिवर्तन हो गया है।

सोतों आदि पर भूकंप का जैसा प्रभाव पड़ता है प्रायः वैसा ही प्रभाव कुओं पर भी पड़ता है। एप्रिल १८९५ में केलिफोर्निया के कई कुओं का पानी दस बारह फुट चढ़ आया था। १७४६ में स्विज़रलैंड के कुछ कुओं का पानी बिलकुल कीचड़ हो गया था, और ७ सितंबर

और वहा के बहुत से सोते आदि सूख गए थे । १८८७ में आयर्लैंड की क्लाइड नदी का पानी कुछ देर के लिये रुक गया था और सन् ११९० मे इंगलड की ट्रेंट नदी का पानी इतना घट गया था कि लोग पदल चलकर उसे पार करने लगे थे । ११५८ में कई स्थानों पर टेम्स नदी का पानी भी बहुत घट गया था और लंदन के बहुत से आदमियों ने उसे पैदल चलकर ही पार किया था । २७ नवंबर १८३८ को तो आयर्लैंड की टेवियट, क्लाइड और नीथ नामक तीन नदियों का पानी एक साथ ही सूख गया था । इन तीनों नदियों का पानी और भी एक बार इसी प्रकार एक साथ ही सूखा था । एक बार एक भूकंप के कारण बहुत सी नदियों का पानी बिलकुल गँदला हो गया था और एक बार नदी का पानी केवल इसलिये सूख गया था कि उसके तल मे बड़े बड़े विवर बन गए थे जिनमें उसका पानी समा गया था ।

भूकंप के कारण कभी तो सोते बिलकुल सूख जाते है, कभी उनका पानी बढ जाता है, कभी पानी का रंग बदल जाता है, कभी उसका ताप घट या बढ जाता है और कभी नए सोतों की सृष्टि भी हो जाती है । १७२७ में न्यू इंगलैंड मे कई सोते बिलकुल सूख गए थे और कई नए सोते निकल आए थे । ७८० में बोहेमिया में एक सोते का पानी बहुत बढ गया था और उसका रंग

अंदर की अधिक गहराई की ज्वाला से हो जाता हो, अथवा पानी के कुछ तेज़ी से बहने के कारण भी उसमें गरमी आ सकती है। नए सोतों अथवा रध्रों में से निकलनेवाले पानी के गरम होने का भी यही कारण हो सकता है, अथवा पृथ्वी के फटने के समय जो रगड़ होती है उस रगड़ के कारण भी पानी गरम हो सकता है।

कभी कभी भूकंप के कारण कुछ मैदान और यहाँ तक कि प्रांत अपने स्थान से बहुत ऊपर उठ जाते हैं। सन् १८१६ में भूकंप के कारण एक स्थान अपनी सतह से बहुत ऊँचा हो गया था। १७५० में चिली में जो भूकंप आया था उसके कारण कन्सेप्शियन नगर के पास पास की भूमि बहुत ऊँची हो गई थी और एक स्थान पर समुद्र तट प्राय चौबीस फुट ऊँचा हो गया था। दूसरी बार सन् १८२२ में और तीसरी बार २० फ़रवरी १८३५ को फिर भूकंप आने के कारण उसी नगर के पास का समुद्र तट समुद्र की सतह से चार चार पाँच पाँच फुट और ऊँचा हो गया था और पीछे से दो-तीन फुट फिर धँस गया था। १८२२ वाले भूकंप के समय तो एक सज्जन ने वेलपरेसो के एक गढ़ को अपनी आँखों से ऊपर की ओर निकलते हुए देखा था। उस दीवार में कुछ ऐसा नया अंश दिखाई दिया था जो

१७२४ को कुस्तुतुनिया के सब कुएँ बिलकुल सूख गए थे।

अनुमान किया जाता है कि भूकंप के कारण पृथ्वी के भीतर के जल और गैसों आदि में जो क्षोभ होता है, उसी के परिणाम-स्वरूप नदियों और जलाशयों आदि में भी क्षोभ और परिवर्तन होता है। नई दरारों के कारण नए सोतों की सृष्टि होती है और पुराने विवरों के बंद हो जाने के कारण जलाशयों का पानी सूख जाता है। किसी दूसरे स्थान से ठंढे पानी के आ जाने के कारण तप्त-कुंडों के पानी का ताप घट जाता है और गरम पानी के आ जाने के कारण ताप बढ़ जाता है। पानी के खनिज द्रव्यों में भी इसी प्रकार परिवर्तन होता है। यहाँ पर, यह बात भूल न जानी चाहिए कि बहुत सी नदियाँ, सोते और जलाशय आदि भूगर्भ में एक दूसरे के साथ बहुत कुछ संबद्ध रहते हैं। इँगलैंड के एक प्रांत में एक कुआँ है जो ट्रेंट नदी से दस मील दूर है। लेकिन जब ट्रेंट का पानी घटता है तब उस कुएँ का पानी भी घट जाता है और जब ट्रेंट का पानी बढ़ता है तब उस कुएँ का पानी भी बढ़ जाता है।

साधारणतः भूकंप के कारण तप्त कुंडों का पानी पहले अधिक गरम हो जाता है और तब कुछ समय के उपरांत फिर ठिकाने आ जाता है। इसका कारण यही मालूम पड़ता है कि संभव है कि उसका संबंध पृथ्वी के

और सबके अंत में वह सारा स्थान पानी से भर गया।

सन् १६६२ में जमायका में पोर्ट रायल नगर के पास की २,४०० एकड़ हरी-भरी भूमि आध मिनट के अंदर धँसकर समुद्र में समा गई थी। यही नहीं बल्कि स्वयं नगर का एक महल्ला भी धँस गया था और वहाँ पानी निकल आया था। विलक्षणता यह थी कि इस धँसाई में कोई मकान नहीं गिरा था। कई सप्ताहों तक मकानों की चिमनियाँ ठीक उसी प्रकार पानी में निकली हुई दिखाई देती थीं जिस प्रकार छिछले पानी में डूबे हुए जहाज़ों के मस्तूल पानी के बाहर निकले हुए दिखाई देते हैं।

दक्षिण अमेरिका में अनेक बार और अनेक स्थानों पर भूकंप के कारण पृथ्वी धँस गई है। २० जनवरी १८३४ को चिली में पृथ्वी का सात मील लंबा और पाँच मील चौड़ा एक कोना, जो समुद्र में निकला हुआ था, जंगल समेत पानी में समा गया था। उसी अवसर पर एक और स्थान पर भूमि के कुछ टुकड़े तो धँस गए थे और कुछ उठ आए थे। सन् १७८६ के परूवाले भूकंप के समय एक स्थान की बहुत सी जमीन धँस जाने के कारण एक नई खाड़ी बन गई थी। सन् १८१६ में भारत में जो भीषण भूकंप आया था उसके कारण कच्छ प्रांत और उसकी खाड़ी की भूमि में बहुत बड़ा परिवर्तन हो गया था। उस अवसर पर, कुछ ज़मीन तो धँस गई

पहले ज़मीन के अंदर और नींव के अंतर्गत था। एक बार भूकंप के कारण सैंटामेरिया टापू का उत्तरी सिरा समुद्र की सतह से दस फुट और दक्षिणी सिरा आठ फुट ऊंचा हो गया था। १८३६ में इसी प्रकार लेमस नामक एक छोटा टापू अचानक आठ फुट ऊँचा हो गया था। २३ जनवरी १८५५ को न्यूज़ीलैंड में जो भूकंप आया था उसके कारण वेलिंगटन के निकट प्राय ४,६०० मील का एक क्षेत्र एक से नौ फुट तक ऊँचा हो गया था। कभी कभी भीषण भूकंप के समय ज़मीन धँस भी जाती है। पहाडी प्रदेशों और ऊँची तराइयों की पृथ्वी जब धँसती है तब बडी बडी चट्टानें और पहाडियाँ पृथ्वी में समा जाती है। पहले हम बतला चुके हैं कि रध्रों या दरारों में मकान आदि समा जाते है। पर कभी कभी पृथ्वी के बिना फटे और रध्रों या दरारों के अभाव में भी आपसे आप पृथ्वी भीतर की ओर धँसने लगती है। कहीं कहीं तो पहाड तक पृथ्वी में समा गए हैं। जिस स्थान पर पृथ्वी बहुत अधिक धँसती है उस स्थान पर प्राय पानी निकल आता है। २७ मार्च १६३८ को भीषण भूकंप के कारण केलेब्रिया के दो सौ गाँव नष्ट हो गए थे। उस अवसर पर सेंट युफेमिया नामक नगर और उसके आस-पास की तराई पृथ्वी में समा गई और तब ऊपर से आस-पास की पहाड़ियाँ उस पर गिर पड़ीं;

जा सकता है कि यहाँ किसी समय भीषण प्राकृतिक दुर्घटना हुई थी। कहीं जली हुई चट्टानें हैं, कहीं नमक के टीके हैं, कहीं विवर हैं, कहीं तप्त-कुंड हैं, कहीं खनिज पदार्थों की दलदलें हैं और कहीं टूटे हुए पहाड हैं।

वर्तमान डेड सी नामक बडी झील इस भूकंप के पहले बहुत ही छोटी और साधारण झील थी। यह झील भी बडी ही विलक्षण है। इसकी गहराई का तो पता ही नहीं लगता। भूकंप के कारण जो ज़मीन धँस गई थी उसी ज़मीन पर यह झील है। इसके चारों ओर चट्टानें और नमक के पहाड हैं और इसकी सतह समुद्र की सतह से ६६० फुट नीचे है। इसके तटों पर न तो कहीं वनस्पति के दर्शन होते हैं और न कहीं पशु पक्षियों आदि का शब्द सुनाई पडता है। इसके उजाड मैदान के ऊपर से चिडियाँ तक नहीं उडतीं। यहाँ तक कि इसकी सतह पर हवा भी नहीं चलती। झील का पानी बहुत ही भारी, खारा और चिकना है। इसके आस पास का दृश्य बडा ही भीषण और भयंकर है। इसीलिये इसे अँगरेज़ी में डेड सी (Dead Sea) या मृत सागर कहते हैं।

इटली में नेपुल्स नगर के निकट समुद्र-तट पर रोमन लोगों के प्रधान देवता ज्यूपिटर का एक बहुत ही प्राचीन टूटा फूटा मंदिर है। पहलेपहल सन् १७४९ में लोगों ने वहाँ पर संगमरमर के तीन स्तंभ देखे थे जो समुद्र की

थी और उसके बाद समुद्र की ओर प्राय तीन चार मील लम्बी और १६० फुट चौड़ी भूमि ऊँची हो गई थी, जो समुद्र की लहरों को रोकने के लिये बाँध का काम देने लगी । अब तक वहाँ के लोग उस उठी हुई भूमि को "अल्ला बद" कहते हैं ।

बहुत प्राचीन काल में पैलेस्टाइन के दक्षिण भाग में एक बहुत ही भीषण भूकंप आया था जिसके कारण सोडोम, गोमरा, अदमा, जिबोइम और ज़ोर नामक पाँच बहुत बड़े नगर नष्ट हो गए थे । इस भूकंप के साथ साथ ज्वालामुखी स्फोट भी हुआ था । सैकड़ों मील ज़मीन उठ आई थी और सैकड़ों मील जमीन धँस गई थी । बाइबिल में लिखा है कि यह भीषण और सर्व नाशक भूकंप ईश्वर के कोप से आया था । सन ७६ में भीषण भूकंप के कारण पाम्पिआई और हरक्यूलेनियम नामक प्रसिद्ध नगर नष्ट हो गए थे । उस समय भी एक बड़ी तराई का एक भाग ऊपर उठ आया था और एक भाग नीचे धँस गया था । धँसे हुए भाग के स्थान पर दूसरे दिन जल के अतिरिक्त और कुछ दिखाई ही न देता था । उन प्रांतों के निवासियों में अब तक इस संबंध में दंत कथाएँ प्रसिद्ध हैं जिनकी पुष्टि प्राचीन लिखित प्रमाणों से भी होती है। यदि ये दंत-कथाएँ तथा लिखित प्रमाण न भी हों तो भी उस प्रदेश की केवल आकृति देखकर ही कहा

जा सकता है कि यहाँ किसी समय भीषण प्राकृतिक दुर्घटना हुई थी। कहीं जली हुई चट्टानें हैं, कहीं नमक के ढोंके हैं, कहीं विवर हैं, कहीं तप्त-कुंड हैं, कहीं खनिज पदार्थों की दलदलें हैं और कहीं टूटे हुए पहाड़ हैं।

वर्तमान डेड सी नामक बड़ी झील इस भूकंप के पहले बहुत ही छोटी और साधारण झील थी। यह झील भी बड़ी ही विलक्षण है। इसकी गहराई का तो पता ही नहीं लगता। भूकंप के कारण जो ज़मीन धँस गई थी उसी ज़मीन पर यह झील है। इसके चारों ओर चट्टानें और नमक के पहाड़ हैं और इसकी सतह समुद्र की सतह से ६६० फुट नीचे है। इसके तटों पर न तो कहीं वनस्पति के दर्शन होते हैं और न कहीं पशु-पक्षियों आदि का शब्द सुनाई पड़ता है। इसके उजाड़ मैदान के ऊपर से चिड़ियाँ तक नहीं उड़तीं। यहाँ तक कि इसकी सतह पर हवा भी नहीं चलती। झील का पानी बहुत ही भारी, खारा और चिकना है। इसके आस-पास का दृश्य बड़ा ही भीषण और भयंकर है। इसीलिये इसे अँगरेज़ी में डेड सी (Dead Sea) या मृत सागर कहते हैं।

इटली में नेपुल्स नगर के निकट समुद्र-तट पर रोमन लोगों के प्रधान देवता ज्यूपिटर का एक बहुत ही प्राचीन टूटा-फूटा मंदिर है। पहलेपहल सन् १७४६ में लोगों ने वहाँ पर संगमरमर के तीन स्तंभ देखे थे जो समुद्र की

ओर कुछ झुके हुए हैं । इन स्तभों के पानी से बाहर निकले हुए कुछ अश पर भी घोंघे आदि लगे हुए मिले है जिससे सिद्ध होता है कि वह अश पहले पानी में डूबा हुआ था और पीछे से पानी के बाहर निकला। उसके आस-पास कुछ कोठरियों आदि के चिह्न है जिससे कुछ लोगों का अनुमान है कि यह मदिर नहीं बल्कि स्नानागार है । जो हो, वह सारी इमारत कुछ तिरछी है और उसके नीचे का भाग समुद्र में डूबा हुआ है । इसमें सदेह नहीं कि यह इमारत पहले स्थल में बनी थी। सन् ११६८ में जब वहाँ के एक ज्वालामुखी का स्फोट हुआ तब वहाँ की ज़मीन धँस गई थी । इसके उपरात सन् १५३८ मे जब नुओ नामक एक नए ज्वालामुखी की वहाँ सृष्टि हुई तब वहाँ की ज़मीन फिर कुछ ऊपर उठ आई थी ।

सन् १८११ १२ के भूकपों के कारण उत्तर अमेरिका की मिसिसिपी की तराई में ओहियो नदी के मुहाने के पास एक घटे के अदर, पृथ्वी धँस जाने के कारण, बीस मील तक झीलें ही झील बन गई थीं । कुछ दिन हुए कैलेनिया मे एक छोटा सा प्रात २६ फुट नीचे धँस गया था, और उस पर भी तुर्रा यह कि वहाँ का एक भी मकान नहीं गिरा । ज़मीन धँसने से थोडी ही देर पहले पृथ्वी के अदर एक प्रकार का शब्द सुनाई पडा था जिससे वहाँ

के निवासी सचेत होकर खेतों में भाग गए थे । इसी प्रकार की घटनाएँ और भी अनेक स्थानों पर हुई हैं । कहीं तो ज़मीन इतना धीरे धीरे धँसती है कि लोगों को उसका पता भी नहीं लगता, और कहीं इतना जल्दी धँसती है कि लोगों को अपनी रक्षा का समय ही नहीं मिलता । अचानक बड़े बड़े पहाड़ गिर पड़ते हैं । नीचे की ज़मीन धँसने के कारण तराइयों में पानी भर जाता है और बड़े बड़े नगर या तो पानी में डूब जाते हैं और या पृथ्वी में समा जाते हैं ।

ऊपर हमने जिन तीन स्तंभों का उल्लेख किया है उनके पानी से बाहर निकले हुए कुछ अंश पर घोंघे आदि लगे होने के कारण ही यह सिद्ध होता है कि उक्त प्राचीन मंदिर के आस पास की भूमि पहले एक बार बहुत धँस गई थी और तब फिर कुछ ऊपर उठी । इसी प्रकार समुद्र के किनारों का धँसना या ऊँचा होना भी सिद्ध होता है । यदि किनारे पर पानी के बाहर किसी समुद्री पदार्थ या जीव आदि के चिह्न मिलें तो समझना चाहिए कि वह स्थान पहले पानी में डूबा हुआ था; और यदि पानी में डूबे हुए अंश में वनस्पति या इमारत आदि के होने के चिह्न मिलें तो समझना चाहिए कि वह स्थान धँस गया है । कुछ समुद्री जानवर ऐसे भी होते हैं जो एक निश्चित गहराई तक ही रहते हैं, उससे नीचे नहीं जाते । यदि

उस निश्चित गहराई के नीचे भी उन जानवरों के किसी समय रहने का कोई प्रमाण मिले तो भी यही समझना होगा कि वहाँ की ज़मीन धँस गई है। प्रशात महासागर में कई ऐसे छोटे छोटे टापू है जिनके किनारों पर बहुत गहराई में मूँगे आदि के पेड पाए जाते है। इससे सिद्ध होता है कि उन टापुओ के नीचे का समुद्र तल पहले की अपेक्षा धँस गया है, क्योंकि साधारणत मूँगे कभी अधिक गहराई में नहीं होते और पानी की सतह के बहुत ही पास रहते हैं। डारविन ने प्रशात महासागर के दक्षिण के बहुत से टापुओं में अनुसधान करके यही निश्चित किया है कि वहाँ का समुद्र-तल धीरे धीरे धँस रहा है।

लेकिन यह धँसाई भूकप के कारण नहीं होती बल्कि एक दूसरे ही कारण से होती है। बात यह है कि समुद्र के इतने अधिक पानी का उसके नीचे के तल पर बहुत दबाव पडता है। यदि समुद्र का जल सदा स्थिर रहे तो तल पर दबाव भी सदा समान रहता है और यदि जल अस्थिर हो तो दबाव भी घटता बढ़ता रहता है। इसका परिणाम यह होता है कि समुद्र-तल के समस्त भागों में सदा कुछ न कुछ कप होता रहता है। इसके अतिरिक्त आँधी, तूफ़ान और ज्वार-भाटे आदि का भी तल पर बहुत कुछ प्रभाव पड़ता है और उनसे भी उसके कप में सहायता मिलती है। यह तो उस प्रभाव की बात

हुई जो पृथ्वी-तल पर ऊपर की ओर से पड़ता है। पृथ्वी के भीतर जल, विद्युत् और जलते हुए तरल पदार्थों आदि का जो प्रवाह निरंतर होता रहता है, पृथ्वी-तल पर उसका प्रवाह भीतर की ओर से अलग पड़ता है। दोनों ओर से आघात लगने के कारण पृथ्वी में जो कंप होता है उसकी गणना भी वैज्ञानिक लोग भूकंप में ही करते हैं, परंतु यह कंप बहुत ही हलका होता है और निरंतर होता रहता है। साधारणतः लोगों को इस स्वाभाविक कंप का पता ही नहीं लगता। लेकिन यह स्वाभाविक कंप भी ज़मीन को धँसाने और उभारने में सहायक होता है।

सारे संसार में कहीं न कहीं की पृथ्वी बराबर कुछ धँसती रहती है और कहीं न कहीं की पृथ्वी बराबर उठती रहती है। समय पाकर यह क्रम बदलता भी रहता है। जहाँ की पृथ्वी पहले धँसती थी वहाँ की पृथ्वी कुछ दिनों बाद उभरने लगती है और जो ज़मीन पहले उभरती थी वह धँसने लगती है। कई शताब्दियों तक एक महाद्वीप पहले उभरता रहता है और तब वह धँसने लगता है। उसके पास का ही दूसरा महाद्वीप पहले बहुत दिनों तक धीरे धीरे धँसता रहता है और तब उसी प्रकार धीरे धीरे उभरने लगता है।

आजकल सारा उत्तरी और मध्य एशिया, योरप, भूमध्य सागर का तल और अफ्रिका का उत्तरी तट धीरे

धीरे उभर रहा है । फ्रास, स्पेन, पुर्त्तगाल और इटली का दक्षिणी भाग उभर रहा है । पर फ्रास का उत्तरी भाग कुछ धँस रहा है । बेलजियम का कुछ प्रात ऐसा है जिसमें पहले जगल था, पर अब उसमें सेवार है। उसके पास ही उत्तर में कुछ प्रदेश ऐसा है जिसमें पहले खेती-बारी होती थी, पर अब वह प्रदेश पानी मे डूब गया है । ग्रेट ब्रिटेन के तट पर जो चट्टानें हैं उनके ऊपरी भाग तक में बालू और घोंघे पाए गए हैं जिससे सिद्ध होता है कि किसी समय ये ऊँची ऊँची चट्टानें बिलकुल पानी में डूबी हुई थीं। भूगर्भ शास्त्र के एक पडित का मत है कि नॉरवे और स्वीडन की भूमि एक शताब्दी में ढाई फुट उभरती है । नॉरवे में ही समुद्र तट पर एक स्थान ऐसा है जहाँ की भूमि एक शताब्दी मे पाँच छ फुट उभरती है । वहाँ के कुछ उभरे हुए प्रातों में समुद्र तल से छ सौ फुट की ऊँचाई पर ऐसे घोंघे और मूँगे आदि मिले हैं जो पास के समुद्रों में २,००० फुट की गहराई मे होते हैं। इससे सिद्ध होता है कि वहाँ की ज़मीन धीरे धीरे अनेक शताब्दियों में ७,६०० फुट उभर आई है। एशिया का उत्तरी भाग भी प्राय इसी मान में उभर रहा है। ऊपर नेपुल्स के जिस मंदिर का वर्णन किया गया है उसके सबध में एक विद्वान् का मत है कि वह चार बरस में एक इच धँसता है। जब से उक्त मदिर बना

तब में वहाँ की ज़मीन बीस फुट धँस गई। उसी विद्वान् का यह भी कथन है कि इस स्थान के धँसने और उभरने के क्रम से इस बात का भी प्रमाण मिलता है कि जब ज्वालामुखी का प्रकोप होता है तब पृथ्वी उभरती है और जब ज्वालामुखी शांत होता है तब पृथ्वी धँसती है। ६ दिसंबर १७५५ से २६ फ़रवरी १७५६ तक स्विज़रलैंड का एक पहाड़ प्रति दिन आध इंच से कुछ अधिक धँसता रहा था। लेकिन इसका कारण कदाचित् यह था कि वहाँ नवंबर १७५५ में एक बार भूकंप आ चुका था। चिली के वेलपरेसो नामक स्थान के आस पास की भूमि २२० बरसों में प्राय: १६ फुट उभरी थी। दक्षिणी अमेरिका के पश्चिमी तटों की भूमि भी बराबर ऊँची होती जा रही है। इस संबंध में यह बात ध्यान में रखने योग्य है कि वहाँ के जिन प्रांतों की भूमि ऊँची हो रही है उन्हीं प्रांतों में भूकंप भी सब से अधिक आते हैं। जापान में भी यही बात है। वहाँ के जिन प्रांतों में सबसे अधिक भूकंप आते हैं उन्हीं प्रांतों की भूमि भी बराबर ऊँची हो रही है। एंडीस पर्वत की ऊँचाई भी बराबर बढ़ती जाती है लेकिन दक्षिणी अमेरिका का पूर्वी तट आजकल धँस रहा है। इस बात के अनेक प्रमाण मिले हैं कि पहले वह तट ऊँचा हो रहा था। स्वयं एटलांटिक महासागर का तट भी बराबर धँसता जा रहा है। प्रशांत

और अत मे डूब गया। शहर के आदमी बहकर समुद्र में चले गए और खाड़ी में के जहाज़ों का काठ कबाड़ वहाँ से दो मील की दूरी पर स्थल मे मिला।

७ जून १६६२ को जमायका टापू मे जो भीषण भूकप आया था उसके कारण सारा भारतीय महासागर बहुत ही क्षुब्ध हो गया था। ऊँची ऊँची लहरों के कारण पोर्ट रायल नगर के २,५०० मकान पानी में डूब गए थे। उनमें से सबसे ऊँचे मकान के ऊपर ३३ फुट पानी था। बड़े बड़े जहाज़ बह गए थे और स्वान नामक एक अँगरेज़ी जहाज़ शहर की एक बड़ी इमारत की छत पर चढ़ गया था।

फ़रवरी १७८३ में जिस समय भीषण भूकप के कारण कैलेब्रिया के बड़े बड़े नगर और गाँव ज़मीन पर गिर गिरकर ढेर हो रहे थे उस समय समुद्र मे भयानक तरंगें उठ रही थीं। पानी के एक ही हिलोरे मे किनारे पर खड़े हुए दो हज़ार आदमी बह गए थे। इन्हीं तरंगों ने मेसिना बदर के सारे जहाज़ भी डुबा दिए थे, समुद्र-तट की सगमरमर की बहुत बड़ी बड़ी इमारतें भी गिरा दी थीं और साथ ही प्राय बारह हज़ार आदमियों के भी प्राण लिए थे।

१७४६ में पेरू के तट पर भीषण भूकप आया था जिसके कारण वहाँ के लीमा आदि बहुत बड़े बड़े नगर

नष्ट हो गए थे। उसी समय भीषण समुद्र कंप भी हुआ था जिसके कारण बहुत से नगर पानी में डूब गए थे। कैलाओ नामक नगर को पानी की लहरों ने जड़ से ही बहा डाला था। मकानों की कौन कहे, वह ज़मीन भी नहीं बची जिस पर नगर बसा था। आजकल जो कैलाओ नगर है वह पुराने कैलाओ से बहुत दूरी पर बसा हुआ है। जहाज़ तीन-तीन और चार-चार मील तक किनारे पर चढ़कर टूट गए थे और ऊपर की सवारियाँ डूब गई थीं। कहा जाता है कि कैलाओ के समस्त निवासियों में से केवल पद्रह आदमी लीमा नगर तक किसी प्रकार पहुँच सके थे। १७५५ में लिसबन के भूकंप के समय टैगस नदी के मुहाने से प्रायः साठ फुट ऊँची जो लहर शहर में आई थी वह लौटते समय सारा एटलांटिक महासागर पार करके अमेरिका के तटों तक पहुँची थी अर्थात् वह लहर चार हज़ार मील से कम नहीं चली थी। दिसंबर १८५४ में जापान में जो भूकंप आया था उसके कारण सिमोडा की खाड़ी में जो भीषण तरंगें उठी थीं वे एक मिनट में साढ़े सात मील के हिसाब से चलकर और बारह घंटे में पाँच हज़ार मील पार करके कैलिफ़ोर्निया के तट तक पहुँची थीं।

१८६८ और १८७७ में पेरू के तट पर जो भीषण भूकंप आए थे उनके साथ साथ भीषण समुद्र-कंप भी

हुए थे। ६ मई १८७७ को एक समुद्र-कप ने पेरू का इक्वीक नामक नगर नष्ट कर डाला था। उस समय समुद्र में सत्तर-फुट ऊँची लहरें उठी थीं जो तेज़ी से प्रशांत महासागर पार करती हुई दूसरे दिन जापान तक पहुँची थीं। जापानी समुद्र के पश्चिमी तट पर इन लहरों के कारण बहुत दूर तक बड़ी हानि हुई थी। पेरू से जापान ८,७६० मील दूर है, और वहाँ की तरंगे जापान में तेईस घंटे में पहुँची थीं; अर्थात् एक सेकेंड में वे ६५४ फुट चली थीं। १ अगस्त १८८३ को भीषण भूकंप और समुद्र-कप के कारण जावा और सुमात्रा के बहुत बड़े भाग में पानी भर गया था और वहाँ के हज़ारों आदमी डूब गए थे। इस समुद्र-कप की तरंगें भारतीय महासागर को पार करती हुई ३,४०० मील चलकर मारीशस टापू तक पहुँची थीं। इन तरंगों का वहीं अंत नहीं हुआ। अफ्रिका के दक्षिणी भाग से घूमती हुई ये तरंगें फ्रांस के तट से भी ज़ोरों से टकराई थीं। भला इस भीषणता और प्रचंडता का कहीं ठिकाना है!

ऊपर जिन समुद्र-कपों और बाढ़ों आदि का उल्लेख है, प्राचीन काल में उनसे कहीं बढ़-चढ़कर समुद्र-कप हुए हैं और प्रलय का दृश्य उपस्थित करनेवाली बाढ़ें आई हैं। ईसा से ३७३ वर्ष पूर्व सारे यूनान में एक बार रात के समय बहुत ही भीषण भूकंप हुआ था,

जिसके कारण वहाँ के बूरा और हेलिस नामक दो बहुत बड़े नगर नामशेष हो गए थे। हेलिस नगर कोरिंथ की खाड़ी से कई मील की दूरी पर था। तथापि उस भूकंप के कारण इतना अधिक समुद्र-कंप हुआ था और उक्त खाड़ी का पानी इतना अधिक बढ़ा था कि सारा हेलिस नगर उसके नीचे डूब गया था। समुद्र-कंप के शांत हो जाने पर भी वह नष्ट नगर पानी में ही डूबा हुआ था। ईसा से प्रायः उन्नीस सौ वर्ष पूर्व भी एक बार भूकंप के कारण समुद्री पानी के बढ़ जाने से सारा एटिका जलमग्न हो गया था और उसके समस्त निवासी डूब मरे थे। कुछ लोगों के मत से उसी समय और कुछ लोगों के मत से उसके तीन सौ वर्ष बाद थिसली में एक बार भारी भूकंप हुआ था। उस भूकंप के कारण वहाँ की नदियों और समुद्र का पानी इतना अधिक बढ़ा था कि वहाँ के सारे निवासी डूब मरे थे। केवल वहाँ के राजा और रानी ये ही दो मनुष्य बच रहे थे जो एक जहाज़ पर चढ़कर एक सप्ताह बाद पारनेसस पर्वत पर उतरे थे।

ईसा से प्रायः चौबीस सौ वर्ष पूर्व एक बार उससे भी भीषण समुद्र-कंप हुआ था और बिलकुल प्रलय का दृश्य उपस्थित करनेवाली बाढ़ आई थी। वह बाढ़ बहुत दूर दूर तक पहुँची थी। सारे भूमध्य सागर, कृष्ण-

सागर, यूनान, तुर्किस्तान और एटलांटिक महासागर के बहुत बड़े भाग तक उसका प्रकोप पहुँचा था। उस भूकंप और समुद्रकंप से पहले कृष्णसागर और मारमोरा-सागर दोनों एक ही थे। पर उस समय दोनों के बीच में एक स्थलडमरूमध्य निकल आया। थोड़ी ही देर बाद उस डमरूमध्य के बीच की थोड़ी सी ज़मीन धँस गई जिससे दोनों सागरों के बीच में एक नया जलडमरूमध्य निकल आया। यह जलडमरूमध्य वही है जो आजकल बासफोरस के नाम से प्रसिद्ध है। जिस समय स्थलडमरूमध्य के बीच की ज़मीन धँसी थी उस समय दोनों सागरों का पानी इतने ज़ोर से उमड़ा था कि उसमें सारा यूनान जलमग्न हो गया था। तुर्किस्तान के बहुत बड़े भाग में भी उसी समय पानी भर गया था। कहते हैं कि उस प्रलयकारी बाढ़ से केवल वही थोड़े से यवरिण बच गए थे जो भागकर बहुत ऊँचे पहाड़ों पर जा चढ़े थे। इस बाढ़ से मिस्रवालों को भी थोड़ी-बहुत हानि हुई थी। उक्त सभी प्रदेशों के प्राचीन लेखों आदि में इस प्रलय का बहुत कुछ उल्लेख है। चीनवालों में भी एक ऐसी ही भीषण बाढ़ की कथा प्रसिद्ध है। बहुत संभव है कि वह बाढ़ भी उसी समय आई हो जब कि उक्त बाढ़ के कारण दक्षिण योरप तथा पश्चिम एशिया में इतने अनर्थ हुए थे। उस समय मध्य एशिया

में कई बार भीषण भूकप हुए थे और पूर्व के समुद्रों का पानी उमड़कर सारे चीन में भर गया था। उस समय उत्तरी चीन के प्राय समस्त निवासी डूब मरे थे।

सुप्रसिद्ध तत्त्वज्ञानी प्लेटो ने भी एक ऐसी ही बल्कि इससे भी बढ़कर भीषण बाढ़ का उल्लेख किया है। इस बाढ़ का हाल मिस्र के धर्म्माधिकारियों ने प्रसिद्ध विद्वान् सोलन से बयान किया था। कहा जाता है कि प्राचीन काल में एटलांटिक महासागर में एशिया या अफ्रिका से भी बड़ा एक द्वीप—बल्कि उसे महाद्वीप कहना चाहिए—था। इस महाद्वीप का नाम एटलांटिस था। इस द्वीप के निवासी बड़े ही बलवान् और सभ्य थे। यूनानियों या मिस्रियों से उनकी सभ्यता आदि किसी बात में कम नहीं थी। वहाँ के राजाओं का चारों ओर बहुत दूर दूर तक राज्य था। उन्होंने एक ही बार यूनान, मिस्र तथा दूसरे कई देशों पर आक्रमण किया था। उस समय अकेले एथेंस-वालों ने ही बहुत वीरतापूर्वक लड़कर सारे योरप को उनके अधीन होने से बचाया था। जब उन लोगों ने दूसरी बार फिर आक्रमण करने का आयोजन किया तब एक ही रात में एक भीषण भूकप के कारण सारे ग्रीक-योद्धा भी पृथ्वी में समा गए और सारा एटलांटिस महाद्वीप भी जलमग्न हो गया। इस भीषण भूकप का उल्लेख बाइबिल में भी है। कुछ इतिहासज्ञों

का मत है कि यह भूकंप ईसा से ३,५०० वर्ष पूर्व आया था। पर कुछ दूसरे इतिहासज्ञों का अनुमान है कि यह भूकंप ईसा से २,५०० वर्ष पूर्व आया था। यदि यह पिछला अनुमान ही ठीक हो तो कहना पड़ेगा कि किसी समय एक ऐसा भूकंप आया था जिसने सारे दक्षिणी योरप, एटलांटिस महाद्वीप और चीन देश को जलमग्न कर दिया था। यद्यपि तब से आज तक कभी ऐसा भीषण भूकंप नहीं आया, तथापि आज कल भूकंप के साथ साथ जो बातें होती हैं उन्हें देखते हुए हम यह मान सकते हैं कि कई स्थानों पर एक साथ ही भीषण भूकंप होने के कारण इतने उपद्रव और अनर्थ हुए होंगे। जिस तरह आजकल अमेरिका आदि में बहुत सा प्रदेश भूकंप के कारण एक साथ ही ऊपर उठ आता है, संभव है कि उसी तरह मध्य एशिया का बहुत बड़ा भाग भी अपने बड़े बड़े पर्वतों, नदियों और झीलों आदि के साथ एकदम से ऊपर उठ आया होगा जिससे उसकी नदियों और झीलों आदि का पानी चारों ओर उमड़ पड़ा होगा। उधर समुद्र से भी उस प्रदेश में पानी चढ़ आया होगा जिससे प्राय आधा महाद्वीप जलमग्न हो गया होगा। इसके साथ संभव है कि और भी बहुत बड़े बड़े द्वीप डूब गए हों। इतने अधिक पानी के चढ़ जाने से आकाश में

बादल भी खूब घिर आए होंगे और घनघोर वृष्टि होने लगी होगी। नदियों और समुद्रों के पानी के साथ मिलकर इस वर्षा के पानी ने और भी अधिक उपद्रव किया होगा। बड़े बड़े मैदानों और तराइयों को जलमग्न कर दिया होगा, पहाड़ों को गिरा दिया होगा, ज्वालामुखी पर्वतों का स्फोट कर दिया होगा और लाखों मनुष्यों तथा जीवों आदि के प्राण ले लिए होंगे। जहाँ इतने बड़े बड़े अनर्थ हुए होंगे वहाँ एक और एटलांटिस महाद्वीप भी सदा के लिये समुद्र में समा गया होगा। सचमुच उस समय प्रलय का पूरा पूरा दृश्य उपस्थित हुआ होगा!

यद्यपि तब से अब तक कोई ऐसा भीषण भूकंप नहीं हुआ है तथापि उसके मुक़ाबले में बहुत छोटे, पर फिर भी बहुत बड़े, भूकंप अनेक बार हुए हैं और उनके साथ साथ अनेक बार समुद्र-कंप भी हुए हैं जिनका बहुत कुछ उल्लेख ऊपर हो चुका है। अब हम आधुनिक भूगर्भशास्त्र-वेत्ताओं के मत के अनुसार संक्षेप में यह बतलाना चाहते हैं कि इस प्रकार की घटनाएँ क्यों और कैसे होती हैं।

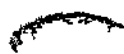
कभी कभी ऐसा होता है कि भीषण समुद्र कंप के साथ एक प्रकार का शब्द भी होता है। प्रायः ऐसे समुद्र-कंपों के अवसर पर पास के तटों में भूकंप नहीं होता— जो भूकंप होता है वह केवल समुद्र-तल में होता है, पास

के स्थल तक उसका प्रभाव नहीं पहुँचता। इससे अनुमान किया जाता है कि कभी कभी समुद्र-तल में ज्वालामुखी स्फोट होते हैं, और जल के संयोग के कारण वहाँ से जो भाफ निकलती है उसके कारण समुद्र-कप के साथ साथ शब्द भी होता है। इस कथन की पुष्टि भी कई प्रमाणों से होती है। अधिकांश समुद्र-कंप प्राय उन्हीं स्थानों पर होते हैं जहाँ ज्वालामुखी विवरों की अधिकता होती है। आफ्रिका के पश्चिमी तट तथा दक्षिण अमेरिका के पूर्वी तट पर बहुत से ज्वालामुखी विवर हैं, और उन्हीं तटों के आस-पास अथवा मध्य के सागर में अधिकांश समुद्र-कप होते हैं। इस बीच में चलनेवाले जहाजों के यात्रियों ने कप आदि तो अनेक बार अनुभव किए हैं; पर कुछ लोगों ने धुआँ भी देखा है और कुछ लोगों ने तो पानी के ऊपर उतराई हुई राख भी इकट्ठी की है। आइसलैंड के आस-पास, स्काटलैंड के पश्चिमी तट पर और कैनरीज़ तथा सेंट हेलना के आस-पास भी इस प्रकार के अनेक ज्वालामुखी विवर हैं। ये विवर इधर कुछ दिनों से शांत जान पड़ते हैं। पर तो भी कभी कभी इनमें से किसी न किसी का प्रकोप देखने में आता ही है। भूकप के साथ ज्वालामुखी पर्वतों और विवरों आदि का यह संबंध ध्यान में रखने योग्य है।

साधारण भूकपों के साथ चाहे समुद्र-कप न होता हो

पर तो भी इसमें संदेह नहीं कि भारी भूकपों के साथ—और विशेषत ऐसे भूकपों के साथ जिनका उद्गम समुद्र तल में होता है—समुद्र कप अवश्य होता है। उस समय एक ओर तो पृथ्वी काँपती रहती है और दूसरी ओर से समुद्र की लहरें बढ़कर नाश मे सहायक होती हैं। प्राय भूकप और समुद्र-कप साथ ही होता है। पर समुद्र-कप कभी कभी भूकप के पहले और कभी कभी भूकप के बाद भी होता है। ८ सितबर १८५२ को स्मरना में जो भूकप आया था, समुद्र-कप उससे पहले हुआ था। १८६८ के सेंट थामसवाले भूकप से थोड़ी ही देर पहले समुद्र मे बड़ी बड़ी लहरें उठी थीं। भूकप के दूसरे धक्के के बाद उन लहरों ने एक अमेरिकन जहाज़ को ऊपर उछाल दिया था। १८६८ में अफ्रिका में भूकप से पहले समुद्र में जो लहरें उठी थीं उन्होंने स्थल मे एक मील तक ले जाकर एक जहाज़ को पटका था। लिसबन के भीषण भूकप के समय जो बहुत अधिक हानि हुई थी वह बहुत कुछ समुद्र की लहरों के कारण ही हुई थी। वे लहरें पचास-साठ फुट तक ऊँची थीं। स्वय लिसबन नगर की बहुत बड़ी हानि उन लहरों के कारण ही हुई थी। पर वे लहरें भूकप के कारण शहर के ढह जाने के एक घटे बाद आई थीं।

समुद्र-कप के आरभ होने के समय प्राय ऐसा होता है कि पहले समुद्र का पानी कुछ दूर तक पीछे हट जाता



है । १६६२ में जमायका के भूकप के समय समुद्र एक मील पीछे हट गया था । ६ मई १८७७ को ईक्विक के भूकप के समय भी समुद्र का पानी पहले दो सौ फुट पीछे हट गया था और तब समुद्र की लहरें आने लगी थीं । १८३५ में चिली के तट पर जब भूकप हो चुका तब उसके चालीस मिनट बाद समुद्र अचानक कुछ पीछे हट गया और तब थोड़ी ही देर बाद तीस पचीस फुट ऊँची लहरें आने लगीं । उसके बाद वहीं तीन बार फिर ठीक ऐसा ही हुआ था। १७४६ में जब कैलाओ और लीमा नगर नष्ट हुए थे तब भूकप के साथ ही साथ समुद्र का पानी पीछे हट गया था और चार पाँच मिनट में भारी बाढ आई थी । २७ सितबर १८३८ को नेपल्स के नोवो पवत के स्फोट के समय समुद्र जल के हट जाने के कारण बाजा की खाडी बिलकुल सूख गई थी । दक्षिण अमेरिका में भूकप के साथ प्राय समुद्र-कप होता है । वहाँ के निवासी भूकपों से उतना नहीं डरते जितना समुद्र-कपों से डरते हैं । जब कभी वहाँ समुद्र का पानी कुछ पीछे हट जाता है तब वे लोग समझ लेते ह कि भूकप और समुद्र-कप होगा । अतएव वे लोग उसी समय भागकर, ऊँची पहाड़ियों पर चले जाते हैं ।

कभी तो भूकप के उपरात तुरत ही समुद्र-कप होता है और कभी बहुत देर बाद । कैलाओ और लीमा में ही जो

सब से बड़ी लहरें आई थीं वे भूकंप के पहले धक्के के साथ ४२ घंटे बाद आई थीं। समुद्र-कंप से पहले जो पानी पीछे हटता है वह कभी तो केवल दस ही पाँच मिनट तक पीछे रहता है और कभी दिन दिन भर ठिकाने पर नहीं आता। १७ जून १६७८ को सैंटा के भूकंप के समय समुद्र का पानी इतनी दूरी तक हट गया था कि वहाँ तक दृष्टि ही नहीं पहुँचती थी। चालीस घंटे बाद पानी बढ़ने लगा। इस बार उसके सामने जो कुछ पड़ा सबको वह बहा ले गया। १६६० में पिस्को के पास का समुद्र दो मील पीछे हट गया था और तीन घंटे तक वहीं ठहरा रहा था। इसके बाद वह बड़ी ही भीषणता से बढ़ने लगा। बढ़ने के समय वह कहाँ तक भीषण हो सकता है, इसका अनुमान पाठक उन बाढ़ों से कर सकते हैं जिनका उल्लेख इस प्रकरण के आरंभ में है। पर कभी कभी ऐसा भी होता है कि एक बार पीछे हट जाने के बाद समुद्र का पानी जब फिर बढ़ने लगता है तब वह बहुत ही धीरे धीरे बढ़ता है और उससे किसी प्रकार की हानि नहीं होती। ४ दिसंबर १८२४ को जब भूकंप के कारण मेक्सिको का एकापलको नामक नगर और बंदर नष्ट हुआ था उस समय समुद्र पीछे तो हट गया था, पर उसका पानी लौटकर अपने स्थान पर बहुत ही धीरे धीरे आया था।

भूकप अथवा समुद्र-कप-जन्य लहरें जब अपने उद्गम से बहुत दूर निकल जाती है तब उनकी आकृति लहरों की सी नहीं रह जाती। उस समय उनका आकार प्राय ज्वार-भाटे का सा हो जाता है। यदि दक्षिण अमेरिका मे इस प्रकार की लहरें उठकर प्रशात महासागर को पार करती हुई जापान तक पहुँचें तो मार्ग में ही उनकी आकृति में बहुत बडा परिवर्त्तन हो जायगा। उस समय दस-दस और पद्रह-पद्रह मिनट के अतर पर समुद्र का पानी छ से दस फुट तक उठता और गिरता रहेगा। समुद्र मे लहरें उठती हुई तो मालूम ही न होंगी। उस समय मानो घटे में कई बार ज्वार-भाटा आवेगा। दूर से देखने पर समुद्र की सतह बिलकुल बराबर मालूम होगी, लहरों का उसमें कहीं नाम भी न होगा। १८७७ म जापान मे एक बार ऐसा ही हुआ था। उस समय समुद्र का पानी बहुत जल्दी जल्दी बढता था और तब फिर धीरे धीरे कम हो जाता था। उस बार समुद्र चौबीस घटे तक इसी प्रकार क्षुब्ध था। मई १८७७ में सैन फ्रासिसको में एक बार इस प्रकार का समुद्री क्षोभ चार दिन तक ठहरा था। बदरों मे एक प्रकार का यत्र होता है जिससे लहरों या पानी के चढाव-उतार का ठीक ठीक पता लगता है। जिन यत्रों से भूकप की लहरें नापी जाती हैं उन्हे तथा तरग-मापक यत्रों को देखने से ज्ञात

होता है कि उस समय समुद्र की तरंगों का चढ़ाव उतार ठीक वैसा ही होता है जैसा कि भूकंप की लहरों का होता है।

कभी तो इस क्षोभ के आरंभ में लहरें पहले किनारे की ओर बढ़ती हैं और कभी समुद्र का पानी पीछे की ओर हटता है। इसके अतिरिक्त भिन्न भिन्न प्रदेशों में इन लहरों का वेग और ऊँचाई आदि एक दूसरे से भिन्न होती हैं। दक्षिण अमेरिका में इन लहरों की ऊँचाई प्रायः बीस से अस्सी फुट तक, समोआ टापू में छः से बारह फुट तक, न्यूज़ीलैंड तथा ऑस्ट्रेलिया में तीन से बीस फुट तक और जापान में पाँच से दस फुट तक होती है। प्रायः ऐसी लहरें भूकंप से पहले उठा करती हैं और बहुत दूर दूर तक पहुँचती हैं, इसलिये एक दूरस्थ प्रदेश के निवासी पहले से ही अनुमान कर लेते हैं कि शीघ्र ही अमुक देश में भूकंप होगा। जापान के कुछ निवासियों ने कई बार इसी प्रकार की लहरों के आधार पर दक्षिण अमेरिका में भूकंप आने की सूचना प्रायः चालीस पचीस घंटे पहले ही दी है। इसी प्रकार जापान के भूकंपों का पता कलीफ़ोर्निया के तरंग मापक यन्त्रों से लग जाता है।

कभी कभी ऐसा भी होता है कि समुद्र में तरंग तो असाधारण उठती है पर उस समय स्थल में कहीं भूकंप

का अनुभव नहीं होता। २ मार्च १८५६ को यार्कशायर में दिन के दस बजे समुद्र में दूर दूर तक इसी प्रकार का क्षोभ हुआ था। ह्विटबी में यह क्षोभ इतना अधिक था कि उसके कारण बंदर में जानेवाला एक जहाज़ पहले तो एक बार ज़मीन पर चढ़ गया और तब फिर पानी में उतर आया। १७ जुलाई १७६१ को भी यार्कशायर में ऐसा ही हुआ था। १६ सितंबर १८६४ को वेक्सफोर्ड में ढाई घंटे के अंदर सात बार समुद्र का पानी चढ़ा और उतरा था। इस प्रकार की लहरों से कभी कभी बहुत हानि भी होती है। पर स्थल पर कहीं भूकंप का अनुभव नहीं होता। बहुत संभव है कि केवल समुद्र-तल में ही भूकंप होने के कारण इस प्रकार की तरंगें उठती हों।

प्रसिद्ध विद्वान् मैलेट ने ब्रिटिश एसोसिएशन की अपनी १८५८ वाली रिपोर्ट में इस प्रकार की लहरों का बहुत अच्छा विवेचन किया है। उसका अनुमान था कि इस प्रकार की अधिकांश तरंगें भूकंप के कारण ही होती हैं। कभी कभी अनेक कारणों से समुद्र-तल में स्तर-भंग होता है—वहाँ की जमीन नीचे धँस जाती है और तब ऊपर के जल में क्षोभ होता है। यही कारण है कि उस समय समुद्र-कंप तो हो जाता है पर पास के स्थल में भूकंप नहीं होता। पर तो भी यह मानना ही

पड़ता है कि अधिकांश भूकंपों के साथ साथ समुद्र-कंप भी होता है। तो भी अभी तक दोनों का कोई बहुत ही प्रत्यक्ष संबंध स्थिर नहीं हुआ है। कुछ लोगों का मत है कि जिस समय स्थल में भूकंप होते हैं उस समय भूगर्भ में के बहुत से विवर खुल जाते हैं जिनमें समुद्र का पानी तेज़ी से भरने लगता है। इसीलिये उस समय समुद्र कंप भी होता है। कुछ लोग यह भी कहते हैं कि भूकंप के समय प्रायः समुद्र तट कुछ ऊपर को उठता है और जल भी उस ऊँचाई तक पहुँचने का प्रयत्न करता है। लेकिन यह बात ठीक नहीं जान पड़ती, क्योंकि समुद्र की तरंगें उन छोटे छोटे टापुओं तक में होती हैं जो भूकंप के प्रदेश से बहुत दूर होते हैं। दूसरी बात यह है कि देखने में यही मालूम पड़ता है कि इस प्रकार का क्षोभ पहले समुद्र में ही उत्पन्न होता है और तब जल की तरंगें किनारे की ओर बढ़ती हैं। १८ फरवरी १८७१ को गोआहू नामक स्थान में जो भूकंप आया था उसका अनुभव सबसे पहले उन्हीं जहाज़ों को हुआ था जो समुद्र तट से बहुत दूर थे। तट के पास के जहाज़ों को उसका अनुभव पीछे हुआ था।

यह भी अनुमान किया जाता है कि समुद्र के तल के अचानक ऊपर उठने के कारण जल में इस प्रकार की तरंगें उठती हैं। यदि यह बात ठीक हो और समुद्र का



तल किसी एक स्थान पर धीरे धीरे ऊपर की ओर उठे तो उसका परिणाम यह होना चाहिए कि उस स्थान का पानी एक वृत्त में सब ओर बहे। पर यह बात प्राय कहीं देखी नहीं गई। इस सम्बन्ध में सर्वसम्मत मत यही है कि समुद्र के तल में ही भूकंप होने के कारण तरंगें उठती हैं। यदि स्थल से पाँच सौ मील की दूरी पर समुद्र-तल में भूकंप का कोई केंद्र उत्पन्न हो और वहाँ से भूकंप आरंभ हो तो जल पर तो उसका प्रभाव तुरत ही देखने में आवेगा, पर पृथ्वी में से होती हुई उसकी जो तरंगें किनारे तक पहुँचेंगी वे इतनी हलकी हो जायँगी कि स्थल पर के निवासियों को उनका अनुमान भी न हो सकेगा। समुद्र की तरंगें भी ज्यों ज्यों अपने उद्गम स्थान से किनारे की ओर बढ़ती जायँगी त्यों त्यों उनका बल घटता जायगा पर तो भी किनारे के लोगों को उनका अनुभव अपेक्षाकृत अधिक ही होगा। इसीलिये तरंगों के उद्गम स्थान से जो तट जितना ही समीप या दूर होगा वहाँ पहुँचनेवाली लहरें उतनी ही भारी या हलकी होंगी।

हम ऊपर कह आए हैं कि प्राय तरंगें उठने से कुछ पहले समुद्र का पानी तट से कुछ पीछे हट जाता है। बात यह है कि तरंग उठने के लिये इस बात की आवश्यकता होती है कि आस पास की सतह का कुछ

पानी सिमटकर एक स्थान पर एकत्र हो। यही एकत्र पानी आगे चलकर लहर का रूप धारण करता है। तरगें उठने से पहले समुद्र के पानी क कुछ पीछे खिच जाने का कारण यही जान पडता है कि तरगें उत्पन्न करने के लिये कुछ पानी सिमटकर एकत्र होता ह। जिस समय किसी नदी में से होकर कोई स्टीमर गुज़रता है उस समय पहले किनारे का पानी कुछ घट जाता है और जब वह स्टीमर निकल जाता है तब नदी में बडे वेग से लहरें उठने लगती है। बात यह है कि लहर उत्पन्न करने के लिये पहले जो पानी एक स्थान पर एकत्र होता है उसी के परिणाम स्वरूप किनारे का पानी पीछे हट जाता है। ठीक यही बात समुद्र की तरगों के उत्पन्न होने के सबध में भी ह। कभी कभी ऐसा भी होता है कि पास ही पास के कइ स्थानों पर आनेवाली लहरे कहीं हलकी और कहीं भारी होती ह। इसका कारण यह है कि उन स्थानों के तटो की आकृति और आस पास पडनेवाले टापुओं तथा चट्टानों आदि के कारण लहरों का मान घट-बढ जाता है।

लहरों के सबध में एक बात और है। छिछले पानी मे लहरों की ऊँचाई बहुत बढ जाती है। लहरों का अगला भाग बराबर अधिक ढालुआँ होता जाता है और पिछला भाग कम होता जाता है, यहाँ तक कि अत में किनारे पर

सदा एक प्रकार की तरगें उठती रहती हैं । लेकिन जिस तीसरे कप का हम वर्णन करना चाहते हैं वह कप सदा नहीं बल्कि बीच बीच मे—समय समय पर—होता रहता है । इसकी गति भी भारी पर धीमी तरगों के समान ही होती है । बल्कि कुछ अशों में इसकी गति भूगर्भ से ऊपर की ओर प्राय नाडी के 'ठक' के समान होती है, और इसके कारण भी ज़मीन की सतह पर बहुत कुछ फेर-बदल होता है । इस प्रकार के कप का पता कई प्रकार से लगता है । कभी कभी इसके कारण समुद्रों और झीलों आदि की सतह में बहुत कुछ परिवर्तन हो जाता है । इसके अतिरिक्त कुछ विशेष प्रकार के यत्रों और क्रियाओं आदि से भी इसकी स्थिति का प्रमाण मिलता है । बहुत सभव है कि जिस दूसरे प्रकार के कप का हम वर्णन कर चुके हैं, वह नाडी की गति के समान कप उसी के अतर्भुक्त हो अथवा उसी का रूपांतर हो । पर इसका स्वरूप और प्रभाव आदि उससे कुछ विलक्षण और भिन्न होता है ।

एक प्रकार के भूकप-मापक यत्र होते हैं जिनका प्रधान आधार लगर होता है । उसी लगर से इस प्रकार के कप का बहुत कुछ अनुभव होता है । यदि ऐसा लगर किसी लब आधार के नीचे खडे बल के किसी तार आदि में लटकाया गया हो तो वह समय समय पर इधर

उधर कुछ हिलता है । उसमें जो कंप होता है वह इतना सूक्ष्म होता है कि बिना सूक्ष्म-दर्शक यंत्र की सहायता के जल्दी उसका पता नहीं लगता । पर उसमें कंप होता अवश्य है । यदि एक ही स्थान में थोड़ी थोड़ी दूर पर इस प्रकार के कुछ लंगर लगा दिए जायँ तो एक समय में उन सब में प्रायः एक ही प्रकार का कंप होता है । और, यदि बहुत दूर दूर पर इस प्रकार के कुछ लंगर लगाए जायँ तो उनके कंप आदि में बहुत कुछ भेद भी होता है । यदि ऐसा लंगर किसी आड़े बल में खिंचे हुए तार पर लटका दिया जाय तो वह अपने स्थान से हटकर इधर-उधर भी हो जाता है जिससे सिद्ध होता है कि उस आड़े खिंचे हुए तार की सतह में कुछ फेर-बदल होता है । २० मार्च १८८१ को दक्षिण अमेरिका के आरजेंटाइन रिपब्लिक के एक नगर के एक घड़ीसाज़ की दूकान में रक्खी हुई घड़ियों के उत्तर दक्षिण चलनेवाले लंगरों की गति अचानक बढ़कर दूनी हो गई थी । उस समय वहाँ किसी प्रकार के भूकंप का अनुभव नहीं हुआ था । पीछे से मालूम हुआ कि उसी समय वहाँ से प्रायः दो सौ मील की दूरी पर एक नगर में भूकंप हुआ था । इससे सिद्ध होता है कि भूकंप के समय कभी कभी दूर के देशों में भी पृथ्वी में किसी प्रकार की गति होती है । लिसबन के भूकंप के समय

दूर दूर के कई ऐसे स्थानों पर जहाँ कि भूकंप नहीं हुआ था, इस बात के अनेक प्रमाण मिले थे कि पृथ्वी में भूकंप के अतिरिक्त भी कोई और गति होती है। एक स्थान पर टाँके में भरा हुआ पानी आपसे आप छलककर नीचे गिर पड़ा था और अमस्टरडम तथा दूसरे कई नगरों में गिरजों की छतों में लटके हुए झाड़ झूलने लग गए थे।

छिछले पात्रों में भरे हुए जलों की सतह में भी कभी कभी आपसे आप बहुत कुछ परिवर्तन हो जाता है। एक प्रकार का यंत्र होता है जिससे यह जाना जाता है कि किसी स्थान की सतह बिलकुल सीधी है या टेढ़ी। इस प्रकार के बहुत साधारण यंत्र बाज़ारों में बिकते हैं। उनमें लकड़ी का एक लंबा टुकड़ा होता है जिसकी सतह नीचे से बिलकुल बराबर होती है। इसके बीच में ऊपर की ओर शीशे की एक नली होती है जिसमें पानी भरा होता है। यदि यह यंत्र किसी समतल आधार पर हो तो इसका पानी ठीक मध्य में रहता है। पर यदि तल विषम हो तो पानी किसी एक ओर को ढला हुआ होता है। जापान में एक बार अनुभव के लिये पत्थर के एक खंभे के ऊपर इसी प्रकार के दो बहुत बढ़िया यंत्र रक्खे गए थे जिनमें एक उत्तर-दक्षिण था और दूसरा पूर्व पश्चिम। एक घंटे के अंदर उत्तर-दक्षिण रक्खे हुए यंत्र का दक्षिण

वाला सिरा दो-दो, चार चार और दस दस मिनट के अंतर पर प्राय दस-बारह बार उठा और गिरा था। इस बीच में केवल तीन बार यह यन्त्र सम, सात बार भिन्न भिन्न मान में ऊपर उठा हुआ और दो बार नीचे गिरा हुआ देखा गया था। इस प्रकार का अंतर ऐसे यन्त्रों में सदा पाया जाता है। कभी कभी इन यन्त्रों के तल में अचानक बहुत बड़ा अंतर पड़ जाता है। कभी कभी इस प्रकार के अंतर के कुछ पहले और कभी कभी कुछ बाद दूर दूर के प्रदेशों में भूकप भी होता है।

कभी कभी—और विशेषत भूकप के समय—दूर दूर के देशों की झीलों और तालाबों आदि की सतह में भी बहुत कुछ परिवर्तन देखा जाता है। लिस्बनवाले भूकप ने स्पेन, पुर्तगाल, उत्तर इटली, दक्षिण फ्रांस तथा जर्मनी, उत्तर अफ्रिका और एटलांटिक महासागर के बहुत से टापुओं को हिला दिया था। पर उस समय ग्रेट ब्रिटेन, हॉलैंड, नॉरवे, स्वीडन तथा उत्तर अमेरिका आदि में किसी प्रकार का भूकप नहीं हुआ था। पर तो भी उन देशों की झीलों और तालाबों आदि के जल म बहुत कुछ क्षोभ हुआ था। लेकिन यह क्षोभ एक ही देश के सभी जलाशयों में नहीं हुआ था बल्कि किसी किसी जलाशय म हुआ था और उसके साथ किसी प्रकार का भूकप नहीं हुआ था। अतएव मानना पड़ता है कि भूकप के अतिरिक्त

पृथ्वी में समय समय पर किसी और प्रकार का भी रूप होता है । डरबीशायर के एक जलाशय का जल उस समय दक्षिण की ओर से ऊपर उठने लगा था । एक और स्थान पर एक नहर का पानी उत्तर की सड़क पर आठ फुट चढ़ गया था । कबरलड की एक पाँच मील लबी झील का पानी किनारों पर एक गज चढ़ आया था और उसी दशा में पाँच मिनट तक ठहरा रहा था । डरहम के एक छोटे से ताल का पानी छ -सात मिनट के अदर एक फुट चढ़ा और उतरा था । स्कॉटलैंड की कई झीलों का पानी भी पाँच पाँच मिनट पर ढाई-ढाई फुट चढ़ता और उतरता था । आक्सफ़र्ड शायर मे एक ताल था जो प्राय सौ गज लबा था । इसके दोनों सिरों का जल प्राय एक ही समय चढ़ता और उतरता था और बीच का जल ज्यों का त्यों रहता था । नॉरवे, स्वीडन और उत्तर अमेरिका के कई जलाशयों में भी इसी प्रकार का उतार-चढ़ाव देखा गया था । स्विज़रलैंड की अनेक झीलों में इस प्रकार का उतार चढ़ाव प्राय देखा जाता है । जो झील जितनी ही बड़ी और गहरी होती है उसमें उतना ही अधिक उतार चढ़ाव होता है । हवाई टापुओं में कई ज्वालामुखी पर्वत हैं । जिस समय उनमें किसी प्रकार का स्फोट नहीं होता और आस पास के प्रदेशों में कहीं भूकप नहीं होता उस समय वहाँ के आस-

पास के समुद्र मे प्राय लहरें उठा करती है । पेरू के तट पर भी प्राय ऐसा ही होता है । इसके अतिरिक्त और भी कई समस्याओं की मीमासा पृथ्वी की इस नाड़ी गति से हो जाती है । बहुधा स्रोतों और तप्त कुडों आदि का पानी बढ या रुक जाता है , और कभी कभी गँदला भी हो जाता है । कभी कभी रुकने के बाद जब वह पूर्व स्थिति पर आता है तब उसकी उष्णता भी बढ़ जाती है और उसमें के खनिज द्रव्यों मे भी वृद्धि हो जाती है । इसके अतिरिक्त स्रोतों के प्रवाह में अचानक और भी अनेक प्रकार के परिवर्तन हो जाते हैं । ये सब बातें, बहुत सभव है, इसी प्रकार के कप के कारण होती हैं । कुछ लोगों का तो यहाँ तक मत है कि कभी कभी इसके कारण स्तर-भ्रश आदि भी होता है जिससे भूकप का आरभ होता है । यही कारण है कि हमने इसे पृथ्वी की विश्व-व्यापिनी गति के अतर्गत माना है जिसके कारण महाद्वीपों का तल उठता या धँसता है और जिसका वर्णन पाँचवें प्रकरण के अत में किया गया है ।

वैज्ञानिकों ने इस प्रकार की गति का कारण वायु भार माना है । जिस समय वायु-भार बढ़ जाता है उस समय पृथ्वी पर बहुत अधिक बोझ हो जाता है , और जब वायु भार कम हो जाता है तब पृथ्वी पर का बोझ भी घट जाता है । कहा जाता है कि बोझ के इसी प्रकार

एक बार बढ़ने और एक बार घटने से पृथ्वी में एक बार नाडी के समान गति होती है । डारविन ने हिसाब लगाकर बतलाया है कि ऑस्ट्रेलिया सरीखे प्रदेश में वायु-भार-मापक यंत्र का पारा एक इंच ऊपर चढ़ जाय तो वायु भार से वह प्रदेश दो-तीन इंच नीचे धँस जायगा। समुद्र से ज्वार-भाटे के कारण जो लहरें उठती और पीछे हटती है, तट पर उनका भी प्राय. वैसा ही प्रभाव होता है जैसा कि वायु भार के बढ़ने और घटने का होता है। डारविन ने इसका भी हिसाब लगाया है। उसका कथन है कि एटलाटिक महासागर के तटों पर ज्वार भाटे के कारण पाँच पाँच इंच तक पृथ्वी उठ और धँस सकती है । इस प्रकार प्राकृतिक कारणों से पृथ्वी के ऊपर का जो भार समय समय पर घटता और बढ़ता रहता है उससे पृथ्वी मे नाडी के समान गति होने का अनुमान बहुत ही सहज में हो सकता है । इसके अतिरिक्त पृथ्वी के भीतर की भाफ तथा गैसे आदि भी प्राय. एक ही स्थान पर या एक ही मान में नहीं रहतीं—वे इधर उधर भी हटती-बढ़ती रहती हैं और घटती बढ़ती भी है । पृथ्वी को नाडी के समान गति देने में ये गैसें और भाफ आदि भी बहुत कुछ सहायक होती हैं । चाहे पृथ्वी के ऊपर का भार कम हो जाय चाहे उसके नीचे का ज़ोर बढ़ जाय, परिणाम दोनों का एक ही होगा—दोनों के कारण पृथ्वी

की सतह उठेगी। तात्पर्य यह कि पृथ्वी पर ऊपर और भीतर, दोनों ओर से जो दबाव पड़ता है वह यदि पृथ्वी तल को विदीर्ण करके दरारें न उत्पन्न कर दे तो कम से कम उसे ऊपर उठाने और नीचे धँसाने में अवश्य समर्थ हो सकता है।

हम आरंभ में यह बतला चुके हैं कि साधारणतः अपनी इंद्रियों से हम जितने समय तक किसी भूकंप का अनुभव करते हैं, अच्छे अच्छे यंत्रों से सिद्ध होता है कि वह भूकंप वास्तव में उससे कहीं अधिक समय तक ठहरता है। अर्थात् जिस समय हमारी समझ में भूकंप का अंत हो जाता है उस समय भी वास्तव में पृथ्वी में कुछ न कुछ कंप होता रहता है। पर वह कंप इतना सूक्ष्म होता है कि इंद्रियों की सहायता से हम सहज में उसका अनुभव नहीं कर सकते। इस प्रकरण के आरंभ में हम यह भी बतला चुके हैं कि कभी कभी जब एक देश में भूकंप आता है तब दूर के किसी दूसरे देश में कुछ ऐसे प्रमाण मिलते हैं जिनसे पृथ्वी में भूकंप के अतिरिक्त किसी और प्रकार की गति का होना भी सिद्ध होता है। बहुत संभव है कि भूकंप के समय भगर्भ की तरंगें कुछ विशिष्ट अवसरों पर दूर दूर तक निकल जाती हों और अनुकूल स्थान पाकर पृथ्वी पर कोई ऐसा प्रभाव डालती हों जिसका पता पृथ्वी-तल पर रहनेवाले लोगों को भी लग जाता हो। बीच के देशों

पर उसका वैसा प्रभाव न पड़ने का कारण यह हो सकता है कि वहाँ की ज़मीन अधिक कड़ी हो अथवा कोई और ऐसी बात हो जो उसके लिये अनुकूल न पड़ती हो। एक अवसर पर हम यह भी बतला चुके हैं कि दक्षिण अमेरिका आदि में एक स्थान पर भूकंप उत्पन्न होता है और उसकी तरंग एक सीधी रेखा में किसी ओर बढ़ती है। मार्ग में जब उन्हें बहुत कड़ी चट्टानें या पहाड़ियाँ आदि मिलती हैं तब वे तरंगें उनके नीचे से होकर गुज़रती हैं, और जब उन कड़ी चट्टानों या पहाड़ियों आदि का अंत हो जाता है तब वे तरंगें फिर पृथ्वी-तल पर पहुँच जाती हैं जिससे उस पर के रहनेवालों को भूकंप का अनुभव होता है। भूकंप के समय दूर के देशों में नाड़ी के समान गति का अनुभव होना भी बहुत से अंशों में कुछ इसी प्रकार का हो सकता है। तात्पर्य यह कि पृथ्वी के भीतरी और बाहरी भार के अतिरिक्त कभी कभी भूकंप भी इस प्रकार की गति का कारण होता है।

इस विषय को ज़रा और अच्छी तरह समझ लीजिए। तरंगें जल में भी उठती हैं और पृथ्वी में भी होती हैं। यद्यपि दोनों के स्वरूप और गति आदि में बहुत कुछ भेद होता है तथापि एक बात में वे दोनों समान ही हैं। मान लीजिए कि दक्षिण अमेरिका के तट पर कोई भारी उद्वेग

का केंद्र या कारण उत्पन्न हुआ जिससे एक भीषण भूकप आया । उस भूकप की तरगें उद्वेग के केंद्र से उठकर आगे की ओर बढने लगीं और प्रशात महासागर को पार करती हुई २० २५ घटे में चीन और जापान आदि तक पहुँचीं । अब इनमें जानने की बात यह है कि दक्षिण अमेरिका में उद्वेग के केंद्र के समीप उन तरगों का आकार कैसा और वेग कितना था तथा चीन और जापान में उनका आकार कैसा और वेग कितना था । बीच समुद्र में जब किसी प्रकार के भारी क्षोभ के कारण भीषण तरगें उठती हैं तब वे तरगें पानी की ऊँची ऊँची दीवारें जान पड़ती हैं । उद्गम के स्थान पर उनकी ऊँचाई सौ दो सौ फुट तक हो सकती है । पर प्रशात सरीखे महासागर को पार करने में रास्ते में ही उनकी ऊँचाई बहुत कम हो जायगी और आगे चलकर वे लहरें बहुत ही छोटी रह जायँगी, यहा तक कि जापान के तट से थोडी दूर पर समुद्र में लहरें मालम ही न होंगी । तो भी जापान के तट पर उन तरगों का कुछ न कुछ प्रभाव अवश्य पड़ेगा और वह प्रभाव पानी की सात आठ फुट की बाढ के रूप में होगा । जापान के तट पर हमें पानी की वह सौ फुट ऊँची दीवार न दिखाई देगी जो उन तरगों के उद्गम-स्थान में थी । ठीक इसी प्रकार की गति पृथ्वी की तरगों की भी होती है । अपने उद्गम-स्थान में वे तरगें जितनी ऊँची और भारी

होती हैं, दूर के देशों में वे उतनी ऊँची या भारी नहीं रह सकतीं। उनके आकार में वैसा ही परिवर्त्तन हो जाता है जैसा कि जल की तरगों के आकार म उनके बहुत दूर निकल जाने पर होता है। इस आकार परिवर्त्तन के कारण उनका प्रभाव या परिणाम भी बहुत कुछ बदल जाता है। वे ऊँची नहीं रह जातीं बल्कि चपटी हो जाती हैं। उस समय वे तरगें नीचे से ऊपर की ओर भी कुछ आघात करने लग जाती हैं। यही कारण है कि लिसबन के भूकप के समय अमस्टरडम के गिरजों के झाड़ हिलने लग गए थे और इंगलैंड के जलाशयों का पानी ऊपर की ओर उठने लग गया था। यत्रो आदि से पता चलता है कि जापान में उत्पन्न होनेवाले जिस भूकप की तरगें एक एक सेकेंड पर उठती हैं, योरप में पहुँच कर वे ही तरगें बीस बीस सेकेंड पर उठती हैं। दूरी के कारण तरगों मे इस प्रकार का जो भेद पड़ता है वही भेद उसके परिणाम पर भी पडता है और इसी भेद के कारण सभव है कि यह कप भी भिन्न सा जान पड़ता हो।

अब पृथ्वी के और प्रकार के कप को लीजिए जो पृथ्वी मे प्रति क्षण होता रहता है। यह कप भी विश्व व्यापी है। इसमें प्रत्येक स्थान की पृथ्वी सदा बहुत ही सूक्ष्म मान में काँपती रहती है। पाँचवें प्रकरण के अत में जिन विश्वव्यापिनी तरगों का वर्णन किया गया है उनमें

तथा इस कंप में केवल इतना ही अंतर है कि उनका अनुभव तो कई कई पीढ़ियों में होता है और इसका अनुभव सदा और सब स्थानों पर होता अथवा हो सकता है। इसे हम केवल कंप या थर्राहट ही कहेंगे। नगरों में तथा रेलवे लाइनों के आस-पास रहनेवाले लोग भली भाँति जानते हैं कि गाड़ियों और रेलों के आने जाने के समय पृथ्वी और मकान आदि किस प्रकार थराने लगते हैं। सड़कों या रेलवे लाइन के किनारे के किसी मकान के कमरे में बैठकर गाड़ी के आने के समय सूक्ष्म-दर्शक यंत्र की सहायता से किसी पदार्थ को देखिए तो वह बहुत कुछ हिलता हुआ दिखाई देगा। कप्तान केटर केवल गाड़ियों से होनेवाली धमक के कारण ही लंदन में रहकर लंगर संबंधी अपने प्रयोग नहीं कर सके थे। डेनमन ने पता लगाया था कि ब्लुए पत्थर के ऊपर की एक दलदल में वहाँ से ग्यारह सौ फुट की दूरी पर जानेवाली माल गाड़ी के कारण थर्राहट होती थी। पहाड़ में खोदी हुई सुरंग में से जब गाड़ी निकलने लगती है तब उसके कारण ऊपर की चट्टानों में सौ फुट की ऊँचाई तक थर्राहट होती है।

ग्रीनविच की प्रयोगशाला में कुछ ज्योतिषी एक बार ज्योतिष संबंधी कुछ प्रयोग करने में लगे हुए थे। एक तारे के संबंध में कुछ बातें जानने के लिये उन्होंने एक

तश्तरी में पारा भरकर रक्खा था जिसपर उस तारे की छाया पड़ती थी। कई बार ऐसा हुआ कि पारे पर तारे की जो छाया पड़ती थी वह बहुत ही अस्थिर होती थी जिसके कारण उन्हें आधी आधी रात तक प्रयोग छोड़ देना पड़ता था। आधी रात बीत जाने के बाद कहीं जाकर वह छाया स्थिर होती थी और ज्योतिषी लोग अपना कार्य आरंभ करते थे। जब बहुत बार ऐसा ही हुआ तब वे ज्योतिषी बड़ी चिंता में पड़े। बहुत कुछ सोच विचार के उपरांत उन्हें मालूम हुआ कि तारे की छाया उसी दिन अस्थिर होती है जिस दिन शहर के दफ़रों आदि में छुट्टी होती है। छुट्टी के दिन लंदन के बहुत से गरीब गुरबा ग्रीनविच पार्क में आया करते थे और जिस पहाड़ी पर वेधशाला थी उसी के नीचे तरह तरह के खेल-कूद और दौड़ धूप किया करते थे। उन लोगों की उछल-कूद के कारण ही पृथ्वी में धमक होती थी जिसके कारण पारे की तश्तरी में तारे की छाया स्थिर नहीं होने पाती थी। लोगों की उछल कूद आदि के कारण पृथ्वी में जो धमक या थर्राहट उत्पन्न होती थी उसका अंत उछल-कूद की समाप्ति के साथ ही नहीं हो जाता था, बल्कि उसका अस्तित्व दो-दो और तीन तीन घंटे बाद तक भी बना रहता था। जब सब लोग उस पार्क से निकल जाते थे उसके दो तीन घंटे बाद कहीं जाकर पृथ्वी की धमक या थर्राहट

का अंत होता था और ज्योतिषी लोग अपना प्रयोग आरंभ करते थे । इस कठिनता से बचने के लिये एक ज्योतिषी ने अपनी पारेवाली तश्तरी को रबर की गद्दियों पर रखना आरंभ किया था । न्यू ज़ीलंड में एक ज्योतिषी को इसीलिये अपना एक यंत्र ज़मीन के अंदर गड्ढा खोद-कर रखना पड़ा था । अमेरिकन संयुक्त राज्यों के वाशिंग्टन नगर में जो वेधशाला बनी है उसके बनने से पूर्व एक प्रोफ़ेसर इस बात का पता लगाने के लिये नियुक्त किया गया था कि वेधशाला के लिये सबसे अधिक उपयुक्त ऐसा कौन सा स्थान है जहाँ पृथ्वी की धमक या थर्राहट कम होती हो । उसने अनुभव करके देखा था कि तश्तरी में रक्खे हुए पारे पर पड़नेवाले तारे की छाया मील भर की दूरी पर जानेवाली रेलगाड़ी के कारण हिलने लगती थी । जिस समय गाड़ी मील भर दूर रहती थी और उसका कोई शब्द सुनाई नहीं पड़ता था उस समय वह तारे की छाया को हिलते हुए देखकर बतला देता था कि गाड़ी आ रही है । इसी प्रकार और भी अनेक कृत्रिम उपायों से पृथ्वी में धमक या थर्राहट उत्पन्न होती है ।

यह तो हुई कृत्रिम धमक की बात, इसके अतिरिक्त सारी पृथ्वी में सदा इसी प्रकार की धमक या थर्राहट होती रहती है जो प्राकृतिक होती है । सूर्य और चंद्रमा के आकर्षण के कारण पृथ्वी के तल में जो अंतर पड़ता

रहता है उस अंतर का पता लगाने के लिये प्रोफ़ेसर जोलनर ने एक प्रकार का बहुत बढ़िया यंत्र बनाया था उस यंत्र से इस धमक या थर्राहट का बहुत अच्छा पता चलता था। एक और वैज्ञानिक ने ज़मीन के अंदर एक बहुत गहरा गड्ढा खोदकर उसके तल में पारे से भरी हुई एक तश्तरी रक्खी थी और ऊपर पृथ्वी पर दो तार आपस में एक दूसरे को काटते हुए लगा दिए थे जिनकी छाया पारे पर पड़ती थी। सूक्ष्म-दर्शक यंत्र से देखने पर मालूम होता था कि ऐसे समय में भी, जब कि पास का समुद्र और वातावरण दोनों बहुत ही शांत और स्थिर रहते थे, तारों की छाया अस्थिर और पारे का तल क्षुब्ध रहता था। इस अस्थिरता और क्षोभ का कारण पृथ्वी की स्वाभाविक थर्राहट के अतिरिक्त और कुछ भी नहीं माना जा सकता। सन् १८८० से १८८२ तक कैंब्रिज में कुछ वैज्ञानिकों ने कुछ प्रयोग किए थे। वे यह जानना चाहते थे कि चंद्रमा के आकर्षण का गुरुत्वाकर्षण पर क्या प्रभाव पड़ता है। लेकिन कैंब्रिज की ज़मीन सदा इतनी अधिक थर्राती रहती थी कि गुरुत्वाकर्षण पर चंद्राकर्षण के प्रभाव की अपेक्षा उस थर्राहट का ही कहीं अधिक प्रभाव पड़ता था। इसीलिये उन लोगों को अपना प्रयोग छोड़ देना पड़ा था। इस काम के लिये उन लोगों ने जो यंत्र बनाया था उसमें एक लंगर था जिसकी छाया एक छोटे शीशे पर

पडती थी और वहाँ से परावर्त्तित होकर सात फुट दूर एक दूसरे तल पर पड़ती थी । परावर्त्तित होकर यह छाया ९०,००० गुनी बढ़ जाती थी जिसके कारण सूक्ष्म से सूक्ष्म गति का भी बहुत ही सहज में पता लग जाता था । यह यन्त्र इतना बढ़िया था कि यदि उससे सोलह फुट की दूरी पर भी कोई आदमी चलता तो उसके हर बार पैर उठाने के कारण होनेवाली थर्राहट का भी उससे पता लग जाता था । इस यन्त्र के चारों ओर एक छोटी खाई खुदी हुई थी जिसमें पानी भरा था । इसके अतिरिक्त स्वय यन्त्र भी पानी में डूबा हुआ था । इतना होने पर भी उस यन्त्र मे ज्ञात होता था कि पृथ्वी निरतर थर्रा रही है । जापान में भी इसी प्रकार का एक यन्त्र प्रोफ़ेसर मिलने ने बनाया था जिसके साथ एक टेलिफ़ोन भी लगा हुआ था । उस यन्त्र मे छ फुट की दूरी पर आदमियों के चलने के समय एक एक कदम उठाने पर उस टेलिफ़ोन में एक शब्द होता था । यदि दूर से कोई मनुष्य उस यन्त्र के पास एक ककड़ भी फेंक देता तो उसके कारण यन्त्र की सूई हिल जाती थी और टेलिफ़ोन में शब्द होता था । एक बार एक हलका भूकप आने के समय एक मिनट तक उस यन्त्र की सूई बराबर इधर-उधर घूमती रही थी और टेलिफ़ोन मे बराबर शब्द होता रहा था ।

इटली में भी अनेक प्रकार के यन्त्र बनाकर बहुत से

प्रयोग किए गए थे । उन प्रयोगों मे सिद्ध हुआ कि वहाँ की ज़मीन मे भी बहुत थर्राहट होती हे । बीच-बीच में वहाँ प्राय ऐसा होता है कि दस दस दिन तक ज़मीन बहुत ही अधिक थर्राती है । जाड़े के दिनों में वहाँ इस प्रकार कई बार दस दस दिन तक बहुत अधिक थर्राहट होती रहती है। वसत ऋतु मे भी यह थर्राहट होती है । इस प्रकार की थर्राहट को वहाँवाले भूगर्भ का भूकप-सबधी तूफ़ान मानते हैं। जिन दिनों यह कप अधिकता से होता हे उन दिनों अथवा उनके अत में वहाँ प्राय भूकप भी होता हे। तूफान के आरभ में प्राय बहुत ही हलके कप होते हैं। एक तूफान दो या तीन दिन तक रहता है । कभी कभी उसके बाद एक और नया तूफान शुरू हो जाता है । जिस समय पृथ्वी पर का वायु भार घट जाता हे उस समय यह तूफान अपनी परमावधि तक पहुँच जाता है, और जिस समय वायु-भार बढ़ जाता है उस समय इस तूफ़ान का अत हो जाता है । यन्त्रों से यह भी सिद्ध हुआ है कि कभी तो इस प्रकार का तूफ़ान थोडी ही दूर के अदर आता है और कभी बहुत दूर दूर तक आता है ।

भूकप की तरग की गति के समान इस कप की गति भी दो प्रकार की होती है—एक आड़े बल में और दूसरी खडे बल मे । प्रसिद्ध वैज्ञानिक रोसी ने कुछ यन्त्रों की सहायता से विसूवियस ज्वालामुखी

के पास कुछ प्रयोग किए थे । उसके यन्त्रों मे टेलिफ़ोन भी लगे थे । उसने बतलाया है कि दोनों प्रकार की गतियों के कारण दो भिन्न प्रकार के शब्द होते हैं । इसके अतिरिक्त उसने इस सबध में और भी अनेक उपयोगी सिद्धात स्थिर किए हैं जिनकी सहायता से आशा की जाती है कि पहले से ही यह जान लेना बहुत ही सहज हो जायगा कि किस समय, किस दिशा में और कसा भूकप होगा ।

अभी यह निश्चित रूप से नहीं कहा जा सकता कि पृथ्वी में इस प्रकार की थर्राहट क्यों होती है । किसी कामत है कि वायु भार के घटते-बढ़ते रहने के कारण पृथ्वी मे जो तरंगें उठती ह उनके कारण यह थर्राहट होती है और किसी के मत मे पृथ्वी के भीतरी भाग के निरतर ठडे होते रहने के कारण होती हैं । रोसी के यन्त्रों मे पता लगा है कि इसथर्राहट के कारण जो शब्द होता है वह खौलते हुए पानी के शब्द के समान होता है । इसीलिये कुछ लोग इस अतिम सिद्धात को ठीक मानते हैं । रोसी का यह भी मत है कि प्राय भारी भूकपों से पहले पृथ्वी के अदर जो शब्द होता है वह भी प्राय किसी खौलते हुए तरल पदार्थ म होनेवाले शब्द के समान होता है । लीमा नगर में एक क़ैदी था जो दो दिन तक बराबर इसी प्रकार के शब्द सुनता था । उसने दो दिन म कई बार कहा कि भूकप आनेवाला है । उसके कथनानुसार तीसरे ही दिन (१८२४ में) वहाँ भूकप हुआ था ।

उपसंहार

जिस भूकप का प्रभाव इतना भीषण और नाशक होता है उसके कारणों का पता लगाने का विद्वानों ने अब तक बहुत कुछ प्रयत्न किया है। उनके प्रयत्नों से जो सिद्धात स्थिर हुए हैं उनका सक्षिप्त वर्णन तीसरे प्रकरण में किया जा चुका है। उसे देखकर पाठकों ने समझ लिया होगा कि साधारणत भूकपों का कारण, ज्वालामुखी पर्वतों का स्फोट, पृथ्वी के भीतर का स्तर-भ्रश और भूगर्भ की अग्नि ही है। इस प्रकरण में हम उन सब कारणों के एक मूल कारण का वर्णन करना चाहते हैं।

भूकप-सबधी मूल कारण को समझने के लिये सब से पहले यह जानने की आवश्यकता है कि पृथ्वी की उत्पत्ति किस प्रकार हुई है और वह किस प्रकार वर्तमान स्थिति तक पहुँची है। सबसे पहले इमैनुअल काट ने पृथ्वी की उत्पत्ति के सबध मे एक सिद्धात स्थिर किया था और पीछे से लैप्लेस ने बहुत ही विवेचनापूर्वक उसी सिद्धात के आधार पर बहुत से नए और अधिक सूक्ष्म सिद्धात स्थिर किए थे। अधिकाश वैज्ञानिक जगत् प्राय उन्हीं सिद्धातों से सहमत है। पहले हम उन्हीं सिद्धातों का सक्षेप में वर्णन करेंगे।

उन सिद्धातों के अनुसार आजकल प्राय यही माना जाता है कि आरभ मे केवल आकाश (Ether) था जिसका कुछ अश कुछ समय के उपरात वाष्प के रूप में परिणत हो गया । इन वाष्पों के अलग अलग समूह आकाश में चक्कर लगाने लगे। उनमें से कोई समूह बडा था और कोई छोटा। बड़े समूहों ने कुछ समय में सूर्य का रूप धारण किया और छोटे समूहों ने ग्रहों का । सृष्टि का यह क्रम अभी तक बराबर जारी है। अनतक आकाश में अनेक ऐसे वाष्प पुज भ्रमण कर रहे ह । उनमें हीलियम नामक पदार्थ ही अधिकता मे है। इसलिये उन्हें हीलियम तारे (Helium Stars) कहते हे । ऐसे तारों का रग कुछ नीलापन लिए सफ़ेद होता है । धीरे धीरे इन जलते हुए तारों की गरमी कम होने लगती है और ये कुछ घने और ठोस होने लगते ह। उस समय उनका रग कुछ पीला, जैसा कि हमारे सूर्य का है, हो जाता है। जिस समय ये और भी ठोस और ठढे हो जाते हैं उस समय इनका रग कुछ लाल होने लगता है और कुछ समय के उपरात बहुत अधिक ठोस और ठढे होने पर इनका रग गहरा लाल हो जाता है।

यह तो हुई सूर्यों की उत्पत्ति। अब ग्रहों की उत्पत्ति लीजिए । पहली बात तो यह है कि सूर्यों की अपेक्षा ग्रह बहुत छोटे होते हैं , इसलिये उनका ताप भी बहुत

जल्दी घट जाता है और उनमें परिवर्त्तन भी बहुत शीघ्र होते हैं। दूसरी बात यह है कि ग्रह किसी सूर्य के साथ लग जाता है जिससे उसकी दशा अन्यान्य सूर्यों से कुछ भिन्न हो जाती है। इस भिन्नता का कारण यह है कि उस पर किसी एक ही सूर्य का प्रभाव पड़ता है। हमारी पृथ्वी इसी प्रकार का ग्रह है। पहले यह केवल वाष्प पुंज थी, पर पीछे यह भी ठोस होने लगी। इसकी भाफ़ बदलकर पानी बनने लगी—बादल बनने लगे और पानी बरसने लगा। पहले तो वह पानी गरमी के कारण फिर भाफ़ बन जाता था, पर जब गरमी कम हुई तब भाफ़ का बनना कम होने लगा और बरसा हुआ पानी यहीं एकत्र होने लगा। इसी एकत्र पानी से समुद्रों की सृष्टि हुई। इसके उपरांत धीरे धीरे नदियों और पहाड़ों आदि की सृष्टि हुई। जल में जलचरों की और स्थल में वनस्पतियों की सृष्टि हुई और तब नभचर तथा स्थलचर जीव बने। धीरे धीरे वह उस अवस्था को पहुँची जिसमें उसे हम लोग इस समय पाते हैं। अभी इस दशा में भी बहुत कुछ परिवर्त्तन होने को बाक़ी है। इसका ऊपरी भाग तो ठंढा हो गया है, पर भीतरी भाग में बहुत कुछ ज्वाला भरी हुई है। अभी वह ज्वाला कम होगी, वायु कम होगी और जल भी कम होगा। उस समय इसकी दशा वैसी ही हो जायगी जैसी इस समय मंगल की है। तदुपरांत

जब जल-वायु का बिलकुल ही अभाव हो जायगा तब यह बुध ग्रह के समान मृत हो जायगी, और बहुत सभव है कि किसी सूर्य से टकराकर अथवा और किसी प्रकार यह भस्म हो जाय। लेकिन लाखों-करोड़ों वर्षों में पृथ्वी इस दशा को पहुँची है और अभी उसका अत भी लाखों-करोड़ों वर्षों में होगा। हाँ, हम यह बतलाना भूल गए कि ग्रहों के साथ उपग्रह भी होते हैं। उपग्रहों की सृष्टि प्राय ग्रहों से होती है। चद्रमा हमारी पृथ्वी का उपग्रह है। ज्योतिषियों का मत है कि हमारी पृथ्वी जिस समय वाष्प के रूप में थी उसी समय इसमें से एक टुकड़ा निकलकर अलग हो गया था। आजकल के कुछ वैज्ञानिकों का मत है कि यह टुकड़ा उसी स्थान से निकला था जहाँ आजकल प्रशात महासागर है। यह टुकड़ा बहुत ही छोटा था। अत उसके जीवन-नाटक के सभी अक बहुत जल्दी जल्दी हो गए और अब वह बिलकुल मृत है। उसमें नाम-मात्र को भी ताप नहीं रह गया।

यही कारण है कि ग्रहों और उपग्रहों की गति एक ही ओर होती है—वे प्राय एक ही धरातल में चक्कर लगाते हैं और उनकी कक्षा या भ्रमण मार्ग प्राय गोलाकार होता है। सभी सूर्यो, ग्रहों और उपग्रहों आदि में आरभ में बहुत गरमी रहती है और धीरे धीरे वह गरमी कम होती जाती है। हमारी पृथ्वी की गरमी बहुत अधिक कम

जल्दी घट जाता है और उनमें परिवर्त्तन भी बहुत शीघ्र होते हैं। दूसरी बात यह है कि ग्रह किसी सूर्य के साथ लग जाता है जिससे उसकी दशा अन्यान्य सूर्यों से कुछ भिन्न हो जाती है। इस भिन्नता का कारण यह है कि उस पर किसी एक ही सूर्य का प्रभाव पड़ता है। हमारी पृथ्वी इसी प्रकार का ग्रह है। पहले यह केवल वाष्प-पुंज थी, पर पीछे यह भी ठोस होने लगी। इसकी भाफ़ बदलकर पानी बनने लगी—बादल बनने लगे और पानी बरसने लगा। पहले तो वह पानी गरमी के कारण फिर भाफ़ बन जाता था, पर जब गरमी कम हुई तब भाफ़ का बनना कम होने लगा और बरसा हुआ पानी यहीं एकत्र होने लगा। इसी एकत्र पानी से समुद्रों की सृष्टि हुई। इसके उपरांत धीरे धीरे नदियां और पहाड़ों आदि की सृष्टि हुई। जल में जलचरों की और स्थल में वनस्पतियों की सृष्टि हुई और तब नभचर तथा स्थलचर जीव बने। धीरे धीरे वह उस अवस्था को पहुँची जिसमें उसे हम लोग इस समय पाते हैं। अभी इस दशा में भी बहुत कुछ परिवर्त्तन होने को बाक़ी है। इसका ऊपरी भाग तो ठंढा हो गया है, पर भीतरी भाग में बहुत कुछ ज्वाला भरी हुई है। अभी वह ज्वाला कम होगी, वायु कम होगी और जल भी कम होगा। उस समय इसकी दशा वैसी ही हो जायगी जैसी इस समय मंगल की है। तदुपरांत

जब जल-वायु का बिलकुल ही अभाव हो जायगा तब यह बुध ग्रह के समान मृत हो जायगी, और बहुत सभव है कि किसी सूर्य से टकराकर अथवा और किसी प्रकार यह भस्म हो जाय। लेकिन लाखों-करोड़ों वर्षों मे पृथ्वी इस दशा को पहुँची है और अभी उसका अत भी लाखों-करोड़ों वर्षों में होगा। हाँ, हम यह बतलाना भूल गए कि ग्रहों के साथ उपग्रह भी होते है। उपग्रहों की सृष्टि प्राय ग्रहों मे होती है। चद्रमा हमारी पृथ्वी का उपग्रह है। ज्योतिषियों का मत है कि हमारी पृथ्वी जिस समय वाष्प के रूप में थी उसी समय इसमें से एक टुकड़ा निकलकर अलग हो गया था। आजकल के कुछ वैज्ञानिकों का मत है कि यह टुकड़ा उसी स्थान से निकला था जहाँ आजकल प्रशात महासागर है। यह टुकड़ा बहुत ही छोटा था। अत उसके जीवन नाटक के सभी अक बहुत जल्दी जल्दी हो गए और अब वह बिलकुल मृत है। उसमें नाम-मात्र को भी ताप नहीं रह गया।

यही कारण है कि ग्रहो और उपग्रहों की गति एक ही ओर होती है—वे प्राय एक ही धरातल मे चक्कर लगाते है और उनकी कक्षा या भ्रमण-मार्ग प्राय गोलाकार होता है। सभी सूर्य, ग्रहों और उपग्रहो आदि में आरभ मे बहुत गरमी रहती है और धीरे धीरे वह गरमी कम होती जाती है। हमारी पृथ्वी की गरमी बहुत अधिक कम

के प्रकोप होते थे उतने अब नहीं होते। इसीलिये यह भी कहा जा सकता है कि ये सब प्रकोप अब दिन पर दिन और भी कम होते जायेंगे। यहाँ पर कदाचित् यह बतलाने की आवश्यकता नहीं होगी कि इन सब उपद्रवों और प्रकोपों का मुख्य कारण भूगर्भ का वही ताप है जो दिन पर दिन कम होता जाता है।

भूगर्भ-शास्त्र के कई पंडितों का मत है कि दरारों आदि में से होकर और जमीन में से रसकर जो पानी भूगर्भ के तप्त भाग में पहुँचता है वह भाफ बन जाता है और वही भाफ ज्वालामुखियों का स्फोट और भूकंप आदि उत्पन्न करती है। एक अँगरेज़ भूगर्भ-शास्त्री का मत है कि पृथ्वी के भीतरी भाग से जो गरमी बाहर की ओर निकलती है वह ऊपरी चट्टानों को बहुत अधिक तपा देती है, और इन्हीं चट्टानों के तपने के कारण भूकंप होता है। मैलेट का मत है कि दरारों में से समुद्र का जो पानी नीचे जाता है वही समुद्रों में ज्वालामुखी स्फोट करता है और उस स्फोट के कारण भूकंप होता है। समुद्र के भीतर का स्फोट भूकंप अवश्य उत्पन्न कर सकता है, लेकिन यह नहीं माना जा सकता कि केवल इसी प्रकार के स्फोट से ही भूकंप होता है, क्योंकि समुद्र से हजारों मील की दूरी पर किसी महाद्वीप के मध्य में भी भूकंप होता है जिसका उद्गम समुद्र-गर्भ में नहीं माना जा सकता।

एक अमेरिकन भूगर्भ-शास्त्री का मत है कि भूगर्भ का ताप तो भूकंप का कारण अवश्य है, पर भाफ और गैसों आदि के स्फोट के कारण भूकंप नहीं होता बल्कि भूगर्भ के जलते हुए भाग में जो तरंग उत्पन्न होती है उन्हीं के कारण भूकंप होता है। उसका कहना है कि जिस प्रकार समुद्र की लहरों के कारण उस पर चलनेवाला जहाज़ हिलता है उसी प्रकार भूगर्भ के जलते हुए तरल पदार्थों की तरंगों के कारण भूकंप होता है अर्थात् जिस समय भूगर्भ की अग्नि में किसी प्रकार का क्षोभ होता है उस समय भूकंप भी होता है। हम पहले बतला चुके हैं कि हमारी पृथ्वी के भीतरी भाग में बहुत अधिक मान में बहुत ही जलता हुआ तरल पदार्थ है। पर कुछ वैज्ञानिकों का मत इसके विरुद्ध भी है। वे कहते हैं कि पृथ्वी का भीतरी भाग ठोस और ठंढा है। एक वैज्ञानिक का तो यहाँ तक मत है कि पृथ्वी के भीतरी भाग का घनत्व लोहे से भी अधिक है। एक जर्मन भूगर्भ-शास्त्री ने बहुत से ज्वालामुखी पर्वतों आदि का भली भाँति निरीक्षण करके निश्चय किया था कि पृथ्वी का भीतरी भाग बिलकुल ठंढा और ठोस है, और पृथ्वी-तल से साठ मील की गहराई पर उसमें स्थान स्थान पर अग्नि के समुद्र और भरे हैं अर्थात् पृथ्वी के भीतरी भाग में तरल अग्नि उसी प्रकार स्थापित है जिस प्रकार मधु मक्खियों के

कोषों में शहद भरा रहता है। ज्वालामुखी पर्वतों का उसी अग्नि से सबध रहता है जिसके कारण ज्वालामुखी की भी स्फोट होता है और भूकप भी आता है। इस सिद्धांत की कुछ पुष्टि एक बात से हो सकती है । वैज्ञानिकों ने बहुत कुछ हिसाब और पता लगाकर स्थिर किया है कि कभी तो भूकप के अधिक उपद्रव किसी एक देश में होते है और कभी किसी दूसरे देश में—अर्थात् एक विशिष्ट काल में कुछ विशिष्ट प्रदेशों में ही भूकप का अधिक प्रकोप होता है । ज्वालामुखी पर्वतों आदि के कारण जो दशा आजकल जापान की है प्राय वही दशा किसी पुराने ज़माने में स्काटलैंड की भी रही होगी। सभव है, इसका कारण यह हो कि समय पाकर किसी एक स्थान की तरल अग्नि का समुद्र शात हो जाता हो और कभी किसी दूसरे स्थान पर उसकी सृष्टि हो जाती हो। कुछ आधुनिक भूगर्भ शास्त्रियों का मत है कि पृथ्वी के भीतरी भाग में गरमी तो बहुत अधिक है, पर चारों ओर से उस पर जो दबाव पड़ता है उस दबाव के कारण वह तरल नहीं रह सकती । वे यह भी कहते है कि पृथ्वी की केंद्रनाभि के आस पास जिस स्थान पर दबाव कम होगा उस स्थान पर गले हुए खनिज द्रव्यों का एकाध छिछला समुद्र भी होगा और उसी समुद्र के क्षोभ के कारण ज्वालामुखी का स्फोट और भूकप होता होगा ।

पृथ्वी की केतुनाभि चाहे तरल हो और चाहे ठोस, पर यह बात सभी लोग मानते हैं कि पृथ्वी के भीतरी भाग में बहुत अधिक ज्वाला, जलती हुई गैसें और गली हुई चट्टानें तथा धातुएँ आदि भरी हुई हैं और उन्हीं के कारण समय समय पर ज्वालामुखी पर्वतों का स्फोट होता है, भूकप आता है, तप्त-कुडों में से खौलता हुआ पानी निकलता है तथा इसी प्रकार की अन्यान्य अनेक बातें होती हैं। बहुत बड़े बड़े वैज्ञानिकों और भूगर्भ-शास्त्रियों ने तो भूगर्भ के सबध में बहुत सी युक्तियाँ लड़ाई और बहुत सी बातें बतलाई हैं, पर साधारणत विचार करने पर यही बात ठीक जान पड़ती है कि उसके भीतर कहीं तरल अग्नि और कहीं ठोस चट्टानें आदि हैं। यदि पृथ्वी का सारा भीतरी भाग एकदम से तरल अग्नि ही होता तो उसमें बहुत ही साधारण क्षोभ के होने पर भी स्थान-स्थान पर पृथ्वी आपसे आप फट जाती और टुकड़े टुकड़े हो जाती।

फिर भी युक्तियाँ 'युक्तियाँ' ही हैं। मनुष्य ने यद्यपि अपनी ओर से सब बातों का ज्ञान प्राप्त करने के लिये कोई बात उठा नहीं रक्खी तथापि बहुत सी बातें ऐसी हैं जिनके विषय में निश्चयपूर्वक वह कुछ भी नहीं कह सकता। भूगर्भ का विषय भी उनमें से एक है। कोई मनुष्य बिलकुल ठीक ठीक यह बात नहीं बतला सकता कि

पृथ्वी के भीतरी भाग मे कहाँ कहाँ क्या क्या वस्तुएँ हैं । पर फिर भी यह बात निर्विवाद सिद्ध है कि उसमें बहुत अधिक अग्नि अवश्य है और इसमें भी कोई सदेह नहीं कि वह अग्नि दिन पर दिन बराबर शात होती जाती है । उस अग्नि के शात होने के कारण पृथ्वी का भीतरी भाग कुछ सिकुडता है जिससे स्तर-भ्रंश होता और भूकप आता है । दक्षिण अमेरिका आदि कुछ ऐसे प्रदेश भी हैं जहाँ की ज़मीन के सबध मे यह कहा जाता है कि उसके नीचे बहुत बडी बडी और गहरी गुफाएँ है । उस प्रदेश मे ज्वालामुखी पर्वत भी बहुत है । पर प्राय उनमें बिना स्फोट हुए ही आस पास के प्रदेशों मे भूकप होता है । वैज्ञानिको का विश्वास है कि उन्हीं गुफाओं की दीवारों के धँसने आदि के कारण वहाँ भूकप होता है। स्विजरलैंड मे भी प्राय इसी प्रकार के भूकप होते हैं । पानी के झरनों से पृथ्वी के भीतरी भाग मे गुफाएँ बनने मे बहुत सहायता मिलती है । कुछ वैज्ञानिको के मत से विद्युत् के साथ भूकप का बहुत घनिष्ठ सबध है और कुछ लोग वातावरण को भूकप के साथ सबद्ध बतलाते हैं। इसी प्रकार और भी बहुत सी बातें हैं जिनका भूकप के साथ सबध है और जिनका वर्णन पिछले प्रकरणों मे हो चुका है। पर उन सबसे अधिक युक्तिसगत और प्रामाण्य मत यही है कि, भूगर्भ की अग्नि के कारण, चाहे जिस प्रकार हो, भूकप

होता है। वह अग्नि स्वय क्षुब्ध होकर भी भूकप उत्पन्न कर सकती है और शात होने पर स्तर-भ्रश आदि करके भी भूकप उत्पन्न कर सकती है।

अग्नि सर्वव्यापिनी है और साथ ही वह सारे विश्व का जीवन है। हम चाहे यह न कह सकते हों कि भूगर्भ मे कहाँ, कितनी और कैसी अग्नि है, पर इतना अवश्य कह सकते हैं कि उसमे बहुत अधिक अग्नि है। यही अग्नि भूगर्भ में जो जो उपद्रव और परिवर्त्तन आदि करती है उन्हीं के कारण समय समय पर भूकप होता है। यही अग्नि ज्वालामुखी पर्वतों का स्फोट करती है, यही पृथ्वी को धँसाती है, यही पृथ्वी को उभारती है और यही प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से उन कारणों की सृष्टि करती है जिनसे भूकप होता है। इसके अतिरिक्त ताप, प्रकाश, विद्युत् और चुवक इन चारों का परस्पर बहुत ही घनिष्ठ सबध है। जिस स्थान पर ताप की बहुत प्रबलता होती है उसी स्थान पर विद्युत् भी पाई जाती है। अत यह भी बहुत सभव और युक्तियुक्त जान पडता है कि समय समय पर पृथ्वी के भीतर बिजली के तूफ़ान आते हों और वे भी भूकप उत्पन्न करते हों। पृथ्वी के भीतरी और बाहरी ताप का जो सबध है वही इन दोनों को वातावरण मे भी सबद्ध करता है। पृथ्वी का ताप तो भूकप उत्पन्न करता ही है, पर

जो चद्रमा और सूर्य आदि हमारी पृथ्वी और समुद्रों आदि पर इतना अधिक आकर्षक प्रभाव डालते है, यह क्य सभव है कि उनका प्रभाव पृथ्वी के भीतरी ताप पर न पड़ता हो और वे उस पर अपना आकर्षक प्रभाव डालकर उसे क्षुब्ध न कर देते हों । पर स्वय सूर्य और चद्रमा आदि का ताप भी दिन पर दिन कम ही होता जाता है । इस प्रकार जो ताप भूकप का प्रधान कारण प्रमाणित होता है उस ताप के दिन पर दिन घटते जाने के कारण हम कह सकते हैं कि भूकप के उपद्रव भी आज तक उसी मान में घटते आए है और भविष्य में उसी मान मे सदा घटते रहेंगे । पर पृथ्वी की आयु करोडों वर्षों की है , इसलिये इस ह्रास का पता एक, दो या चार पीढ़ियों को नहीं लग सकता । ह्रास होता अवश्य है । पर उस ह्रास का स्थूल मान जानने के लिये लाखों वर्ष के अनुभव की आवश्यकता है । अल्पजीवी मनुष्य उस ह्रास का केवल अनुमान कर सकता है , उसका प्रत्यक्ष अनुभव करना उसके लिये नितात असभव है ।

